

□ 증례 □

*Mycobacterium kansasii*에 의한 비결핵성 마이코박테리아 폐질환 3례

성균관대학교 의과대학 내과학교실 삼성서울병원 호흡기내과
진단검사의학과*, 방사선과†, 대한결핵협회 결핵연구원†

고원중, 권오정, 서지영, 정만표, 김호중, 이남용*
김태성†, 이경수†, 박은미†, 박영길†, 배길한†

=Abstract=

A Case Report of Three Patients with Nontuberculous Mycobacterial Pulmonary Disease Caused by *Mycobacterium kansasii*

Won-Jung Koh, M.D., O Jung Kwon, M.D., Gee Young Suh, M.D.,
Man Pyo Chung, M.D., Hojoong Kim, M.D., Nam Yong Lee, M.D.*,
Tae Sung Kim, M.D.†, Kyung Soo Lee, M.D.†,
Eun-Mi Park, B.S.†, Young Kil Park, Ph.D.†, Gill Han Bai, Ph.D.†

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine, Laboratory Medicine*
and Radiology†, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea
Korean Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association† Seoul, Korea

Mycobacterium kansasii is the second most common cause of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease in Western countries and Japan. The clinical and radiological features of pulmonary disease caused by *M. kansasii* usually resemble those of pulmonary tuberculosis including cavitary infiltrates with an upper lobe predilection. It is also now apparent that patients with *M. kansasii* pulmonary disease can present with noncavitary nodular bronchiectatic infiltrates similar to lung diseases of *M. avium* complex. With rifampin-containing regimens, treatment success rates are almost 100%. Timely diagnosis before the development of extensive disease and effective overall treatment strategies are very important to ensure that patients receive the appropriate medications for a sufficiently long period of time. To our knowledge, there has been no Korean case report of *M. kansasii* pulmonary disease in the

*본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임. (00-PJ1-PG1-CH03-0001)

Address for correspondence:

O Jung Kwon, M.D.

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine,

Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine,

50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710, Republic of Korea.

Phone : 822-3410-3429 Fax : 822-3410-3849 E-mail : ojkwon@smc.samsung.co.kr

immunocompetent patient until now. We report three cases of *M. kansasii* pulmonary disease in immunocompetent adult patients. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2003, 54:459-466)

Key words : Atypical mycobacteria, *Mycobacterium kansasii*, Lung diseases, Korea.

서 론

비결핵성 마이코박테리아(nontuberculous mycobacteria, NTM) 폐질환의 원인균은 국가와 지역에 따라 차이를 보인다¹⁻³. *M. kansasii*는 NTM 폐질환의 원인균 중 미국과 일본에서는 *M. avium* complex에 이어 두 번째로 흔하고¹, 영국에서는 가장 흔한 원인균이다².

M. kansasii 폐질환은 임상적, 방사선학적 특징이 폐결핵과 매우 유사하고, isoniazid(INH), rifampin(RFP), ethambutol(EMB) 등 기존의 항결핵약제에 대한 치료반응이 매우 좋다^{1,2,4}. 다른 NTM과 달리 *M. kansasii*는 토양이나 하천 등 자연환경에서는 분리되지 않고 도시의 상수도 시스템 내에서 발견되며, *M. kansasii* 폐질환은 주로 도시 거주민에서 발생한다^{1,4}.

하지만 외국에서와 달리 국내에서는 임상검체에서 *M. kansasii*가 분리되는 비율이 매우 낮은 뿐만 아니라^{3,5-9}, 아직까지 *M. kansasii* 폐질환으로 진단된 증례가 보고되지 않고 있다³.

저자들은 폐결핵을 의심하고 경험적인 항결핵치료를 시작한 이후 객담 배양검사를 통해 *M. kansasii*를 분리, 동정하고, 1997년 미국흉부학회(American Thoracic Society)의 NTM 폐질환 진단기준¹에 따라 *M. kansasii* 폐질환을 진단하고 치료한 3명의 환자를 경험하여 이를 보고하는 바이다.

증 례

증 례 1

76세 남자 환자가 3일전부터 발생한 객혈을 주소

로 내원하였다. 환자는 30갑년의 과거 흡연력을 가지고 있었고, 과거 폐결핵 치료력은 없었다. 만성적인 기침과 객담을 호소하였으며 20년 전 만성기관지염을 진단 받았다. 내원 3일전부터 소주 컵 한 잔 분량의 객혈이 매일 발생하여 응급실로 내원하였다.

당뇨병 등 면역저하를 일으킬 만한 기저질환은 없었으며 인체면역결핍바이러스 항체(anti-human immunodeficiency virus antibody, anti-HIV antibody)는 음성이었다. 단순흉부방사선촬영에서 양측 폐 상엽의 용적이 감소되어 있었고, 흉부 전산화단층촬영에서 양측 폐 상엽에 벽이 얇은 공동과 경화(consolidation) 그리고 확장된 기관지 등으로 구성된 폐실질의 파괴가 관찰되었다(Fig. 1). 3회 시행한 객담 항산균 도말검사 중 1회에서 300 시야에서 AFB가 1-2개 관찰되어 trace로 보고되어 객혈에 대한 보존적 치료와 함께 INH, RFP, EMB, pyrazinamide(PZA)로 항결핵치료를 시작하였다. 배양결과는 도말이 trace로 보고된 객담을 포함하여 2회의 객담에서 NTM이 배양되었다. 환자는 항결핵치료 2개월 후 자의로 외래방문을 중단하였다.

24개월 후 객혈과 호흡곤란을 주소로 환자가 다시 내원하였으며, 단순흉부방사선촬영에서 우상엽의 용적감소와 경화가 좀 더 진행하였고, 흉부 전산화단층촬영에서 좌상엽에 공동의 크기가 증가하였다(Fig. 1). 계속되는 객혈에 대해 폐동맥 색전술을 시행하여 객혈은 호전되었다. 4회 시행한 객담 항산균 도말검사 중 1회에서 trace로 보고되었고, 이후 4회의 객담 모두에서 NTM 집락이 50-100개 배양되어 1+로 보고되었고, 이후 *M. kansasii*로 동정되었다. 대한결핵학회 결핵연구원으로 의뢰하여 Löwenstein-Jensen 배지에서 절대농도법으로 측정

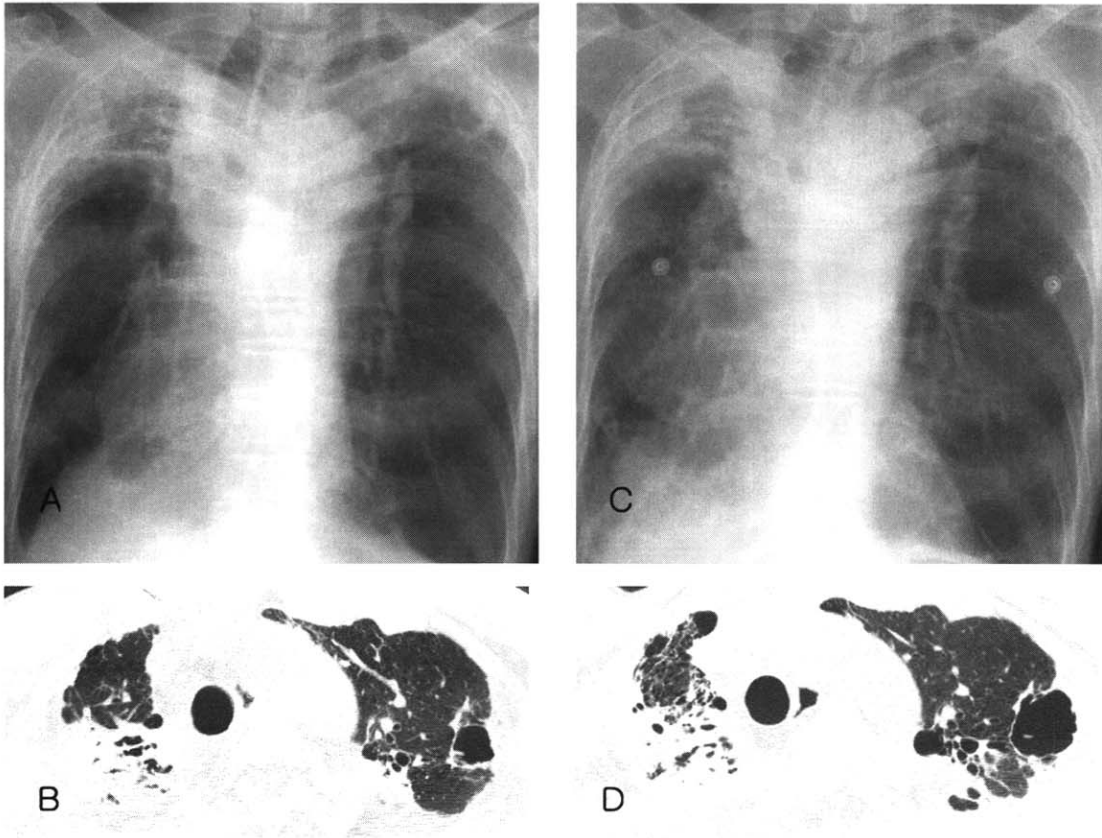


Fig. 1. A 76-year-old man with *M. kansasii* pulmonary disease. **A.** Chest radiograph reveals the presence of reticulonodular lesions in both upper lobes, which have decreased in volume. Also note the emphysematous overinflation in the remaining lung areas and a small, thin-walled cavity in the left upper lobe. **B.** Chest CT scan shows consolidation in the right upper lobe and a thin-walled cavity in the left upper lobe. **C. D.** Follow-up chest radiograph and chest CT scan obtained 26 months after **A** and **B** show that the disease has become more extensive, including an increase in the size of the cavity in the left upper lobe.

한 약제감수성검사에서는 INH에 내성(시험농도 0.2 $\mu\text{g/ml}$), RFP에 감수성(시험농도 40 $\mu\text{g/ml}$), EMB에 감수성(시험농도 2.0 $\mu\text{g/ml}$), streptomycin(SM)에 내성(시험농도 4.0 $\mu\text{g/ml}$)을 보였다.

환자는 퇴원 3개월 후 자의로 외래방문을 중단하였고, 퇴원 12개월 후 호흡곤란으로 다시 외래를 방문하여 INH, RFP, EMB 복용을 시작하였으나 2개월 복용 후 또다시 자의로 외래방문을 중단하였고, 치료 중단 3개월 후 외래를 방문하여 동일한

약제를 1개월 처방 받았으나 이후 방문을 다시 중단하였고, 5개월 이후 객혈과 호흡부전으로 타 병원에서 사망하였다.

증례 2

31세 여자환자가 3개월 전부터 증가된 기침과 객담을 주소로 내원하였다. 환자는 만성적으로 간헐적인 기침과 객담을 호소하였으며, 4년 전 기관지

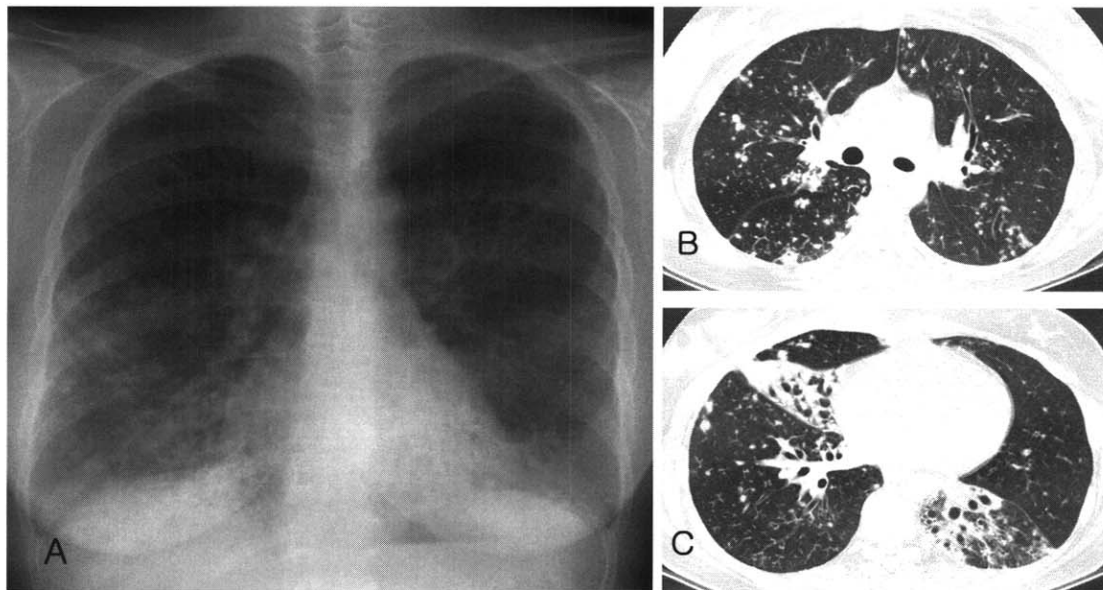


Fig. 2. A 31-year-old woman with *M. kansasii* pulmonary disease. **A.** Chest radiograph reveals reticulonodular lesions and crowding of bronchovascular bundles in both middle and lower lung zones. **B. C.** Chest CT scans show diffuse tubular bronchiectasis and consolidation in the right middle and left lower lobes. There are multiple small centrilobular nodules in the remaining lungs.

확장증을 진단 받았다. 비흡연자이며 과거 폐결핵 치료력은 없었다. Anti-HIV antibody는 음성이었다. 단순흉부방사선촬영에서 양측 폐 중간부위와 아래부위에 망상결절성 음영과 함께 기관지확장증을 시사하는 기관지혈관 음영의 증가가 관찰되었으며, 흉부 전산화단층촬영에서 주로 우중엽과 좌하엽에 기관지확장증과 함께 경화, 폐허탈 소견이 보이고 양측 폐에 다발성 중심소엽성 결절이 관찰되었다(Fig. 2). 3회 시행한 객담 항산균 도말검사는 모두 음성인 상태에서 도말음성 폐결핵으로 진단하고 INH, RFP, EMB, PZA로 항결핵치료를 시작하였다. 배양결과는 3회의 객담 모두에서 NTM 집락이 100-200개 배양되어 2+로 보고되었고, 모두 *M. kansasii*로 동정되었다. 약제감수성검사에서 INH에 내성, RFP에 감수성, EMB에 감수성, SM에 감수성을 보였다.

환자는 치료약제를 INH, RFP, EMB로 변경하여

현재까지 14개월째 치료 중이다. 치료 4주 후 시행한 객담 배양에서는 *M. kansasii*가 100-200개의 집락을 형성하였으나, 치료 8주 후 시행한 객담 검사에서는 배양이 음전되었고 현재까지 객담 검사에서 균음전 상태가 유지되고 있다.

증 례 3

35세 여자환자가 내원 1개월 전부터 증가한 객혈을 주소로 내원하였다. 환자는 출생 이후 동맥관열림증(patent ductus arteriosus)이 발견되었고, 14세에 Eisenmenger 증후군을 진단 받았으며, 2년 전부터 간헐적인 소량의 객혈이 있었다. 비흡연자이며 과거 폐결핵 치료력은 없었다. Anti-HIV antibody는 음성이었다. 단순흉부방사선촬영에서 우측 폐 중간부위에 작은 공동이 관찰되었으며, 흉부 전산화단층촬영에서 우하엽에 벽이 얇은 공동

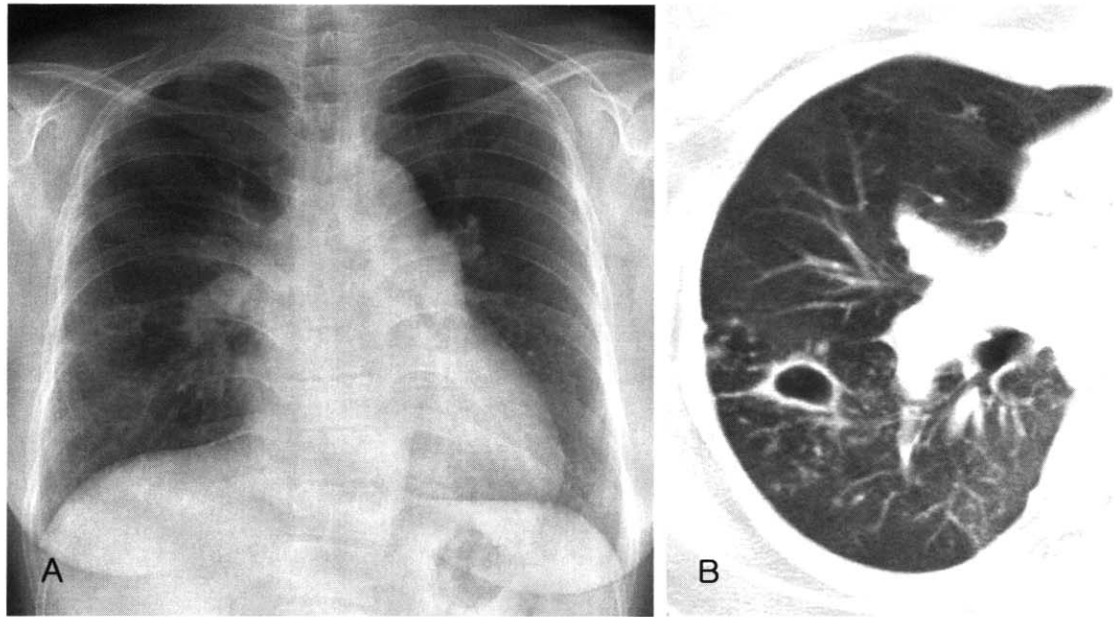


Fig. 3. A 35-year-old woman with *M. kansasii* pulmonary disease. **A.** Chest radiograph shows a small cavity in the right middle lung zone. **B.** Chest CT scan reveals a thin-walled cavity in the right lower lobe and surrounding multiple centrilobular nodules.

과 함께 주위에 여러 중심소엽성 결절이 관찰되었다(Fig. 3). 3회 시행한 객담 항산균 도말검사 중 2회에서 100 시야에서 AFB가 1-9개 관찰되어 1+로 보고되어, 도말양성 폐결핵으로 진단하고 INH, RFP, EMB, PZA로 항결핵치료를 시작하였다. 배양결과는 도말양성 객담 2회에서는 NTM 집락이 50-100개 배양되어 1+로 보고되었고, 도말음성 객담 1회에서는 NTM 집락이 50개 미만으로 trace로 보고되었으며, 모두 *M. kansasii*로 동정되었다. 환자는 치료약제를 INH, RFP, EMB로 변경하여 현재까지 4개월째 치료 중이며, 치료 4주 이후 객담 검사는 도말과 배양이 모두 음전된 상태이다.

고 찰

NTM 폐질환의 원인균은 국가와 지역에 따라 그리고 조사된 시기에 따라 다양하게 나타나고 있다¹⁻³.

미국과 일본에서 NTM 폐질환의 가장 흔한 원인균은 *M. avium* complex로 60~80%를 차지하며, *M. kansasii*가 두 번째로 흔한 원인균으로 15~20%를 차지한다^{1,10}. *M. abscessus*, *M. fortuitum*, *M. chelonae* 등 rapidly growing mycobacteria는 전체의 5% 미만을 차지하는 상대적으로 드문 원인균이다^{1,10}. 이와 달리 영국에서는 *M. kansasii*와 *M. malmoense*가 가장 흔하다².

외국에서의 보고와 달리 현재까지 국내에서 조사된 연구결과를 종합하면 우리나라에서는 NTM 폐질환의 원인균 중 *M. avium* complex가 가장 흔하며, rapidly growing mycobacteria 특히 *M. abscessus*가 두 번째로 흔한 원인균이다³⁸. 국내에서는 호흡기 검체에서 분리되는 NTM 중 *M. kansasii*가 차지하는 비율이 0~3.2%⁵⁻⁹로 외국에 비해 매우 낮으며, 아직까지 *M. kansasii* 폐질환에 대한 증례는 보고되지 않고 있다³. 현재까지 국내

에서 보고된 *M. kansasii* 감염증의 유일한 증례는 idiopathic CD4+ T-lymphocytopenia 환자에서 발생한 파종성 *M. kansasii* 감염 증례이다¹¹.

*M. kansasii*는 토양이나 하천 등 자연환경에서는 분리되지 않고 도시의 상수도 시스템 내에서 발견되며, *M. kansasii* 폐질환은 주로 도시 거주민에서 발생한다¹⁴. 일본에서는 이전에는 드물게 보고되던 *M. kansasii* 폐질환의 발생이 1970년대 후반 이후 빠르게 증가하였다¹⁰. 하지만 일본을 제외한 홍콩 등 다른 아시아 국가에서는 아직까지 *M. kansasii*가 임상검체에서 분리되는 비율도 낮고 폐질환 원인균으로서의 비율도 매우 낮다¹². 우리나라에서 *M. kansasii* 폐질환이 드문 이유가 도시산업화의 정도가 미국이나 일본에 비해 낮기 때문인지, 아니면 기후 등 자연조건이 다르기 때문인지, 아니면 *M. kansasii* 폐질환이 폐결핵으로 진단되고 치료되고 있기 때문인지는 확실하지 않으며 앞으로 많은 연구가 필요하리라 사료된다⁸.

자연계에 감염보유숙주가 없는 결핵균과 달리 NTM은 정상적으로 주위 환경에 존재하고 있기 때문에 호흡기 검체에서 NTM이 분리되었을 때, 오염균 또는 집락균과 폐질환의 병원균과의 구별을 위해서는 정확한 균 동정과 함께 적절한 임상적, 방사선학적, 미생물학적 기준에 따른 진단이 필요하다¹. 현재까지 국제적으로 가장 널리 사용되고 있는 기준은 1997년 미국흉부학회의 NTM 폐질환 진단기준이다¹.

본 증례는 모두 이러한 미국흉부학회의 진단기준을 모두 만족하였다. 증례 1은 객혈과 호흡곤란을 호소하는 환자에서 방사선학적으로 이전 폐결핵의 후유증을 시사하는 소견과 함께 상엽의 공동과 침윤이 관찰되었으며, 객담 도말검사는 음성이었으나 객담 배양검사에서 *M. kansasii*가 6회 이상 분리되었다. 증례 2는 객담과 기침을 호소하는 환자로 방사선학적으로 양측성 기관지확장증과 다발성 결절이 동반되었으며, 역시 객담 도말검사는 음성이었으나 객담 배양검사에서 *M. kansasii*가 4

회 분리되었다. 증례 3은 객혈을 호소하는 환자에서 방사선학적으로 공동과 주위의 다발성 결절이 관찰되었고, 객담 도말검사에서 양성을 보이고 객담 배양검사에서 *M. kansasii*가 3회 분리되었다.

모든 NTM 폐질환 중에서 *M. kansasii* 폐질환은 임상상과 방사선학적 소견이 폐결핵과 가장 유사하다고 알려져 왔다^{1,2,13-15}. *M. kansasii* 폐질환은 중년이상의 남성에서 주로 발생하며, 과다한 흡연력과 음주력, 만성폐쇄성폐질환, 폐결핵 등 이전 마이코박테리아 폐질환, 악성종양 등이 흔한 위험인자로 알려져 있다¹³⁻¹⁵. 최근 보고에서는 40%의 환자에서는 기저질환이 없는 정상 성인에서 *M. kansasii* 폐질환이 진단된다고 한다¹⁴.

방사선학적 소견은 성인에서 발생하는 폐결핵과 매우 유사하여 상엽의 공동이 흔히 관찰된다^{1,13}. 한 보고에서는 90% 이상의 환자에서 공동이 동반되었다¹³. 공동의 벽이 폐결핵에 비해 얇고, 주위 폐실질의 침윤이 덜하다고 하지만 이러한 소견을 개별 환자에서 감별진단에 사용할 수는 없다¹.

특별한 기저질환이 없는 여성에서 발생하는 공동이 없이 기관지확장증에 다발성 결절이 동반된 형태(nodular bronchiectatic form)의 NTM 폐질환은 *M. avium* complex 폐질환에서 최근 새롭게 인식된 형태이다¹. *M. kansasii* 폐질환에서는 상엽 공동형(upper lobe cavitory form)이 과거부터 잘 알려져 왔고, 아직까지 기관지확장증에 다발성 결절이 동반된 형태가 어느 정도의 비율로 발생하는지에 대해서는 확실히 알려지지 않았지만, 최근에는 *M. kansasii* 폐질환의 한 형태로 분명히 인식되고 있다⁴.

방사선학적 소견에서 본 증례 1은 양측 상엽의 용적감소와 폐실질의 파괴소견 등 과거 폐결핵의 후유증을 시사하는 방사선학적 소견을 가진 중년 남성에서 좌상엽에 공동이 관찰되는 상엽 공동형의 *M. kansasii* 폐질환이라 할 수 있으며, 증례 2는 기저질환이 없는 젊은 여성에서 양측성 기관지 확장증과 함께 다발성 결절을 보이는 결절기관지

확장증형의 *M. kansasii* 폐질환이라고 할 수 있다. 증례 3은 선천성 심장질환을 가진 젊은 여성에서 우하엽에 공동을 가진 형태로 상엽공동형과 결절 기관지확장증형 어느 한쪽으로 확실히 특징지워지지 않는 형태를 가지고 있었다.

과거 치료력이 없는 환자에서 분리된 *M. kansasii*는 INH, RFP, EMB, SM 등 약제를 투여한 후 도달하는 혈중 치료농도에서 쉽게 성장이 억제되며, PZA는 효과가 없다^{1,2}. 치료력이 없는 균주는 흔히 INH에 대한 최소억제농도(minimal inhibitory concentration, MIC)가 1.0-4.0 µg/ml로 결핵균보다 10-50배 높으며, RFP에 대한 MIC는 1.0 µg/ml 이하이며, EMB에 대한 MIC는 5.0 µg/ml 이하, SM에 대한 MIC는 2.0-8.0 µg/ml 이다⁴. *M. kansasii* 일부 균주는 결핵균의 약제감수성을 결정하는 농도에서는 INH와 SM에 내성을 보이지만, 조금 더 높은 농도에서는 감수성을 보인다¹.

미국흉부학회⁵는 *M. kansasii* 폐질환의 치료에 INH(300 mg), RFP(600 mg; 체중 50 kg 미만일 때는 450 mg), EMB(초기 2개월은 25 mg/kg, 이후 15 mg/kg)을 매일 투여하고, 치료기간은 최소한 12개월 동안의 배양음전기간을 포함하여 18개월을 치료하도록 권장하고 있다.

본 증례는 모두 과거 폐결핵 치료력이 없는 환자들로 *M. kansasii* 폐질환이 진단된 이후 PZA를 제외한 INH, RFP, EMB로 치료약제를 변경하여 사용하였으며, 증례 1과 증례 2는 RFP에 대한 감수성검사서 감수성을 확인하였고, 시험농도 0.2 µg/ml의 INH에 대해 시험관내 내성을 보이는 하였지만 치료약제를 INH, RFP, EMB로 계속 사용하였다.

RFP이 치료에 사용되기 이전에 *M. kansasii* 폐질환의 치료성적은 낮았다. 여러 항결핵제를 사용하여도 균음전율은 60-80%에 불과하였으며, 재발률도 10%에 달하였다. 하지만 RFP이 치료에 사용된 이후에는 균음전율이 100%에 달하며, 재발률도 1% 이하로 매우 낮아졌다^{1,2,4}.

본 증례에서 증례 2는 치료 시작 4주째에는 배양양성을 보였으나 8주 후부터는 배양이 음전되었으며, 증례 3은 치료 시작 4주 후부터 도말과 배양이 모두 음전되었다. 증례 1은 순응도가 매우 나빴던 환자로 1-2개월 동안만 약제를 복용한 이후 세 차례나 치료를 자의로 중단했던 경우로 결국 폐병변이 진행하여 사망하였다. 치료를 하지 않은 *M. kansasii* 폐질환의 자연경과는 임상적, 방사선학적으로 병변이 계속 진행하므로¹, 이는 *M. kansasii* 폐질환이 진단된 환자에서 적절한 약제로 충분한 기간동안 치료를 해야 하는 근거가 된다.

요 약

*M. kansasii*는 *M. avium* complex에 이어 NTM 폐질환의 원인균 중 두 번째로 흔하다고 외국에서는 보고되었다. *M. kansasii*는 *M. avium* complex와 마찬가지로 과거부터 잘 알려진 상엽공동형의 형태와 함께 기관지확장증에 다발성 결절이 동반된 형태가 새롭게 알려지고 있다. 다른 NTM 폐질환과 달리 *M. kansasii* 폐질환은 INH, RFP, EMB 등 항결핵제에 치료반응이 매우 좋기 때문에 정확한 진단과 함께 적절한 약제와 치료기간의 선택이 중요하다. 국내에서는 임상검체에서 *M. kansasii*가 분리되는 빈도가 매우 낮으며, 아직까지 정상면역을 가진 성인에서 *M. kansasii* 폐질환으로 진단된 증례가 보고되지 않았다. 저자들은 1997년 미국흉부학회의 NTM 폐질환 진단기준에 따라 *M. kansasii* 폐질환을 진단하고 치료한 3명의 환자를 경험하여 이를 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. American Thoracic Society. Diagnosis and treatment of disease caused by nontuberculous mycobacteria. Am J Respir Crit Care Med 1997;156:S1-25.

2. British Thoracic Society. Management of opportunist mycobacterial infections: Joint Tuberculosis Committee guidelines 1999. *Thorax* 2000;55:210-8.
3. Koh WJ, Kwon OJ, Lee KS. Nontuberculous mycobacterial pulmonary diseases in immunocompetent patients. *Korean J Radiol* 2002;3: 145-57.
4. Griffith DE. Management of disease due to *Mycobacterium kansasii*. *Clin Chest Med* 2002;23:613-21.
5. 류우진, 안동일, 윤영자, 조정섭, 권동원, 김상재 등. 비결핵마이코박테리움증의 임상 경험. 결핵 및 호흡기질환 1992;39:425-32.
6. 배길한, 박관숙, 김상재. 1980년부터 1990년까지 우리나라의 결핵균의 마이코박테리아 균종별 감염 양상. *대한미생물학회지* 1993;28:1-5.
7. 대한결핵 및 호흡기학회 학술위원회. 비결핵항산균증 전국 실태조사. 결핵 및 호흡기질환 1995;42:277-94.
8. 고원중, 권오정, 함형석, 서지영, 정만표, 김호중 등. 호흡기 검체에서 분리된 비결핵성 마이코박테리아의 임상적 의의. *대한내과학회지* 2003 (in press)
9. 류우진. 비결핵 항산균증의 임상상 및 국내 현황. 결핵 및 호흡기질환 2002;53(Suppl 2):83-7.
10. Tsukamura M, Kita N, Shimoide H, Arakawa H, Kuze A. Studies on the epidemiology of nontuberculous mycobacteriosis in Japan. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:1280-4.
11. 박소연, 박재형, 제갈양진, 이지현, 임채만, 이상도 등. 미만성 *Mycobacterium kansasii* 감염과 폐포단백증을 동반한 특발성 CD4+ 림프구 감소증 1예. 결핵 및 호흡기질환 2000;48:377-82.
12. Hosker HS, Lam CW, Ng TK, Ma HK, Chan SL. The prevalence and clinical significance of pulmonary infection due to non-tuberculous mycobacteria in Hong Kong. *Respir Med* 1995;89:3-8.
13. Ahn CH, Lowell JR, Onstad GD, Shuford EH, Hurst GA. A demographic study of disease due to *Mycobacterium kansasii* or *M. intracellulare-avium* in Texas. *Chest* 1979;75: 120-5.
14. Bloch KC, Zwerling L, Pletcher MJ, Hahn JA, Gerberding JL, Ostroff SM, et al. Incidence and clinical implications of isolation of *Mycobacterium kansasii*: results of a 5-year, population-based study. *Ann Intern Med* 1998;129:698-704.
15. Corbett EL, Blumberg L, Churchyard GJ, Moloi N, Mallory K, Clayton T, et al. Nontuberculous mycobacteria: defining disease in a prospective cohort of South African miners. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:15-21.