

## 면역적합성 환자에서 비결핵 항산균 폐질환: 흉부 전산화단층촬영에서의 다양한 영상 소견<sup>1</sup>

신효현 · 선현주 · 김목희 · 최 송 · 송상국 · 신상수 · 김윤현 · 박진균

**목적:** 비결핵 항산균 폐질환의 흉부 전산화단층촬영에서의 영상 소견을 군주에 관계없이 알아보고자 했다.

**대상과 방법:** 2005년 1월부터 2007년 7월까지 비결핵 항산균 폐질환으로 진단되고 흉부 전산화단층촬영을 시행한 74명(남:여 = 35:39)을 대상으로, 영상소견을 후향적으로 분석했다.

**결과:** 가장 흔한 군주는 *M. avium-intracellulare* complex (87.8%)이었고, 이외 *M. abscessus*, *M. kansasii*, 그리고 *M. chelonae* 가 있었다. 흉부 전산화단층촬영에서 주된 소견들은 결절성기관지확장증(46.7%), 상엽에 공동성 질환(28.0%), 그리고 두 소견의 병합(8.0%)이었다. 이 외에도 주로 경화성 병변 만을 보인 예, 주변의 위성 소결절과 동반된 공동성 종괴를 보인 예, 기관지 내 파급만을 보인 예 그리고 속립성 질환을 보인 예가 있었다. 81.1%에서 5분절 이상의 침범이 있었다.

**결론:** 다 분절을 침범하면서 결절성기관지확장증과 동반된 기관지주변 경화성 병변이 있거나 상엽의 파괴성 또는 비파괴성 공동성 병변이 있는 경우 비결핵 항산균 폐질환을 시사하는 소견이라 할 수 있다.

비결핵 항산균(Non Tuberculous Mycobacterium, 이하 NTM)이란 *Mycobacterium tuberculosis* complex와 *M. leprae*를 제외한 *Mycobacteria*의 총칭으로, 자연에 골고루 분포하며 약한 병원성을 가진 균이다. 인체의 림프절, 피부, 연조직, 폐 등을 흔히 침범하며, 그 중에서도 폐질환은 가장 흔한 국소적 질환이다(1-3). 최근 NTM에 대한 관심이 높아지고 있는데 이는 유병률 증가와 연관성이 있으며, 그 관련 요소로는 다음의 여러 요인이 있다. 먼저, 결핵의 유병률이 감소하면서 NTM에 대한 교차 면역 반응 역시 감소하여 실제 NTM 감염률이 증가하게 되었고, 이외에도 NTM 질환에 대한 인식이 높아진 점이나 검사실에서의 항산균 검사 건수의 증가, 기술 발달로 인한 NTM 균 동정과 확인이 더욱 정확해진 점 등을 들 수 있겠다. 또한, NTM에 대한 진단의 지침서가 되는 미국 흉부 학회의 진단 기준이 2007년 개정이 되었는데, 그 기준이 상당히 완화되었다는 점 또한 유병률 증가에 기여한다고 볼 수 있겠다(4).

NTM은 기생 생물(saprophyte)이므로 객담이나 기관지 폐포 세척액에서 군주가 분리되었다고 실제 감염이 아닌 기도의 상재균일 가능성이 있다. 또한, 만성폐질환의 경우에는 배

양검사에서 가양성이 나올 수 있고 공동을 가진 감염환자에서는 가음성이 나올 수 있다(5). 이렇듯 검사실에서 균 동정의 어려움으로 인해 실제 임상에서 NTM 폐질환을 진단하는 것은 어려운 실정이다. 그러므로 NTM 폐질환의 정확한 진단과 성공적인 치료를 위해서는 임상적 특징뿐만 아니라, 영상학적 특징을 이해하는 것이 매우 중요하다. 현재까지 발표된 여러 문헌에서 폐결핵과 구별되는 NTM 폐질환의 영상 소견에 대한 특징이 잘 기술되어 있고 이 들에 따르면 NTM 폐질환의 임상적 영상학적 형태 중 가장 흔한 소견은 상엽의 공동성 질환과 결절성기관지확장증으로 알려져 있다(5-8). 하지만, 이외에도 다양한 소견을 보일 수 있는데 이들은 각각 단독으로만 존재하는 것이 아니라 한 개인에서도 여러 형태가 동시에 존재할 수 있으며, 또한 현재까지 알려진 분류에 맞지 않는 새로운 형태도 종종 보고되고 있다(9). 이러한 이유로 인해 영상의학적 감별진단은 아직도 용이 하지 않다. 그래서 본 연구에서는 이전의 문헌들과 비교하여 면역학적으로 정상인 환자에서 NTM 군주에 관계없이 흉부 전산화 단층 촬영의 영상 소견의 다양한 특징을 알아보고자 하였다.

<sup>1</sup>전남대학교병원 영상학과

이 논문은 2010년 2월 2일 접수하여 2010년 3월 15일에 채택되었음.

## 대상과 방법

2005년 1월에서부터 2007년 7월 사이에 본원에서 비결핵 항산균 폐질환으로 진단된 환자 중 흉부 전산화단층촬영을 시행한 74명을 대상으로 하였다. 비결핵 항산균 폐질환의 진단은 1997년과 2007년에 발표된 미국 흉부 학회(American Thoracic Society) 진단 지침서에 따라 이루어졌으며(1, 4), 결핵균에 대한 배양검사나 결핵균 분자유전검사 에서 양성인 경우는 제외했다.

이 중 1997년 진단 기준으로 진단된 경우가 62명, 2007년 진단 기준으로 진단된 경우가 12명이었다. 남자는 35명, 여자는 39명이었고, 연령 분포는 25세에서 89세로, 평균 나이는 63세였으며, 모두 HIV에 음성이고 항암치료 등의 다른 면역학적 결핍사유가 없었다.

사용한 흉부 전산화단층촬영기는 GENESIS ZEUS(GE Medical Systems, Milwaukee, U.S.A.)가 10예, HiSpeed CT/I(GE Medical Systems, Milwaukee, U.S.A.)가 23예, LightSpeed QX/I(GE Medical Systems, Milwaukee, Wis)가 35예, Sensation Cardiac 64(Siemens Medical Systems, Erlangen, Germany) 6예이었다. 120 kVp의 전압, 230-250 mA의 전류를 주었으며, 절편 두께는 2-10 mm, 절편 간격은 5 mm, pitch는 1이었다. 모든 환자에서 종격동과 폐 window 영상 모두를 획득하였다.

이렇게 얻어진 영상 정보는 두 명의 영상의학과 전문의에 의해 무작위적으로 후향 분석되었으며, 최종 결론은 의견 합의로 이루어졌다. 우선 폐 실질의 주요 병변을 결절성기관지확장증(기관지 확장증과 함께 이와 관련되어 중심소염성의 결절을 동반), 상엽의 공동성 질환, 이 두 소견의 병합, 주로 경화성 병

변으로 나타나는 경우, 주변의 위성 소결절과 동반된 공동성 종괴(상엽질환 제외), 폐결핵처럼 주로 기관지원성 파급(주로 중심 소염성 결절들)만을 보이는 경우, 속립성 질환, 이렇게 7가지 범주로 분류했고, 주요 병변에 동반된 소견으로, 림프절 병증, 흉막 병변, 공동성 병변(주로 상엽의 공동성 병변으로 보인 경우를 포함해 다른 주 소견에 동반된 공동성 병변), 경화성 병변, 기관지 내 파급을 보이는 경우를 기록했다. 주요 병변 및 부수적으로 동반되는 소견에 대해 군주 별로 조사했고 이러한 병변을 보이는 폐 각 엽의 분절의 개수 및 위치를 파악

Table 1. Clinical Findings in the Patients with Nontuberculous Mycobacterial Disease (n = 74)

	Number of Patients (%)
No clinical symptom	5 (6.7)
Clinical symptom	69 (93.2)
Cough	59 (79.7)
Sputum	50 (67.6)
Hemoptysis	26 (35.1)
Dyspnea	18 (24.3)
Chest pain	6 (8.1)
Smoking history	16 (21.6)
Previous anti-tuberculosis medication	32 (43.2)
Underlying disease	38 (51.4)
Bronchiectasis	20 (27.0)
COPD <sup>†</sup>	16 (21.6)
Pneumoconiosis	1 (1.3)
Usual interstitial pneumonia	1 (1.3)
Positive AFB stain <sup>‡</sup>	25 (33.8)

Note.— <sup>†</sup>: chronic obstructive pulmonary disease,

<sup>‡</sup>: sputum smear results that were positive for acid fast bacilli stain

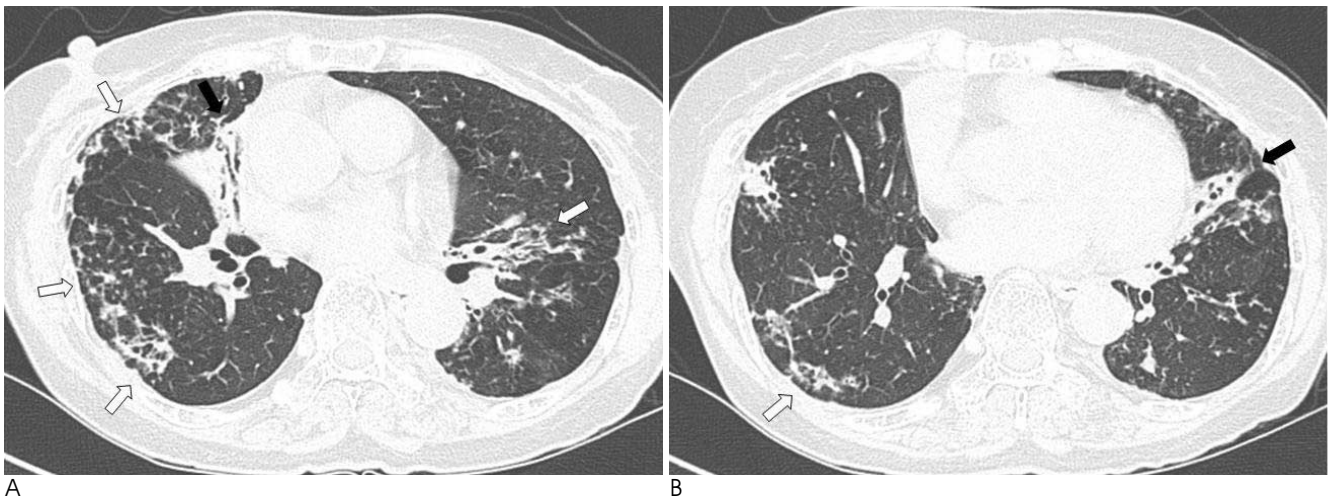


Fig. 1. A 68-year-old woman with hemoptysis. Cultures from bronchoalveolar lavage fluid showed *Mycobacterium avium-intracellulare* complex.

A, B. axial CT images at the level of mid-thorax show multiple tubular bronchiectasis with multiple centrilobular nodules and branching linear structures (white arrows) in both lungs. These findings are typical findings of nodular bronchiectatic form of pulmonary NTM disease. Also there are peribronchial consolidations with mild volume loss (black arrows) in right middle lobe and inferior lingular segment of left upper lobe.

하였다. 전체 폐엽은 6엽으로, 설상엽도 분리된 하나의 엽으로 간주했고 전체 분절의 수는 18개로 정의했다.

임상 정보에 대해서는 한 명의 연구자가 대상 환자 모두의 임상 기록지를 후향적으로 분석하였다. 환자의 증상 중, 기침, 가래, 객혈, 호흡곤란, 흉통의 유무를 확인하고, 흡연의 여부, 항결핵약제 복용력, 이전 폐질환의 기왕력에 대해 조사하였다.

## 결 과

객담 및 기관지 세척액을 통해 동정된 균주 중 가장 흔한 원인균은 *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC) ( $n = 65$ , 87.8%)이었으며, 이어서 *Mycobacterium*

Table 2. Major Chest CT Features of Nontuberculous Mycobacterial Disease According to the Each Nontuberculous Mycobacterium

	MAC <sup>†</sup> ( $n = 65$ )	<i>M. abscessus</i> ( $n = 5$ )	<i>M. kansasii</i> ( $n = 3$ )	<i>M. chelonae</i> ( $n = 2$ )	Total (** $n = 75$ )
Nodular bronchiectasis (a)	29	2	2(2*)	2(1*)	35
Cavitary disease of upper lobe (b)	17	3	1	0	21
Combined type (a + b)	6	0	0	0	6
Consolidation, mainly	5	0	0	0	5
Reactive tbc <sup>‡</sup> -like lesion	5	0	0	0	5
Cavitary mass with satellite nodules	2	0	0	0	2
Miliary disease	1	0	0	0	1

Note. — <sup>†</sup>: *Mycobacterium avium-intracellulare* complex, <sup>‡</sup>: Tuberculosis, \*: Cystic bronchiectasis

\*\* : Total number is 75 due to the dual isolation of nontuberculous mycobacterium in one patient (MAC and *M. Abscessus*)

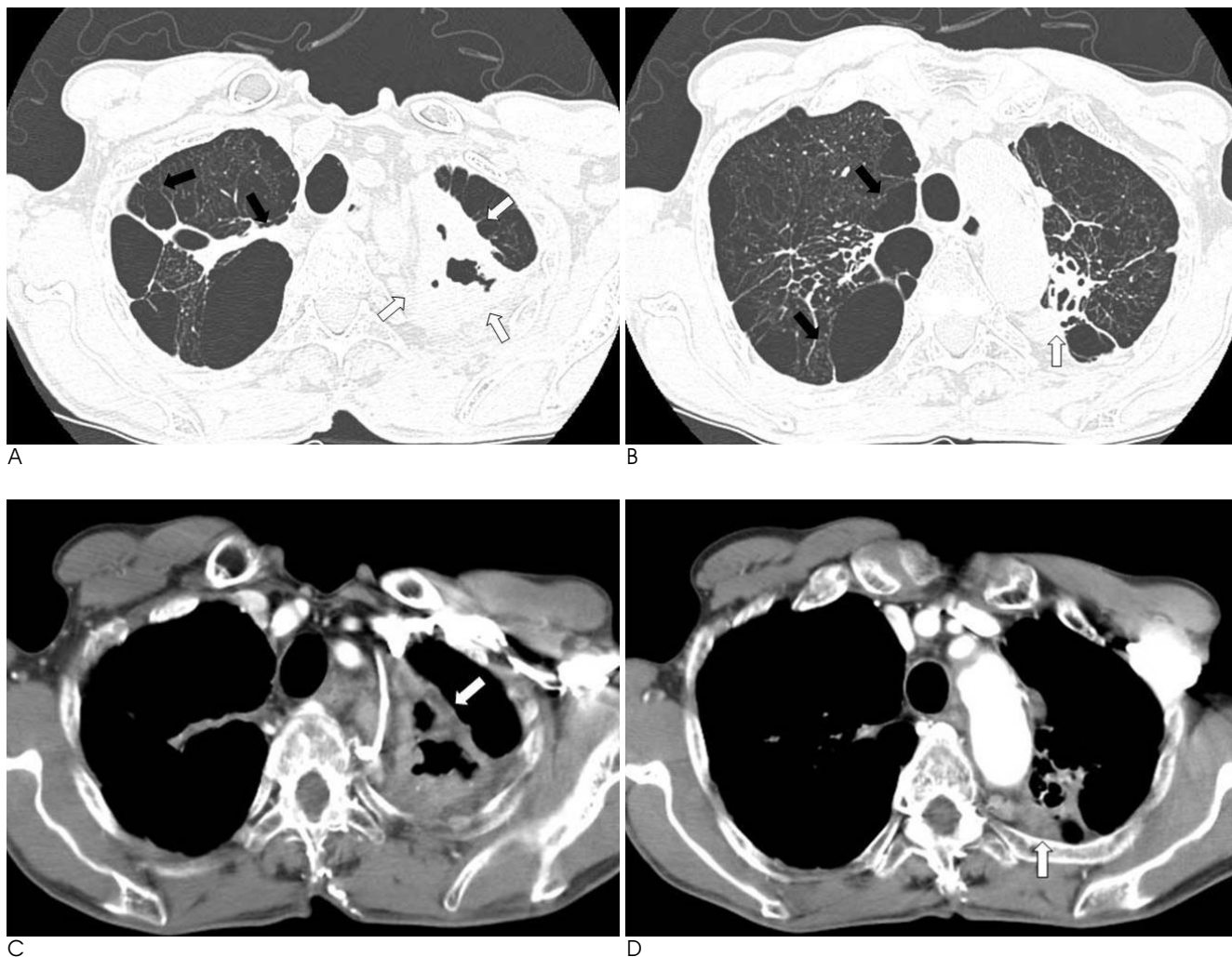


Fig. 2. A 72-year-old man with chest pain. Cultures from sputum showed *Mycobacterium avium-intracellulare* complex.

A, B (lung window setting) and C, D (mediastinal window setting), axial continuous CT images at levels of upper thorax show cavitary consolidations (white arrows) with perilesional fibrocalcification in left upper lobe. These findings are typical findings of upper lobe cavitary form of pulmonary NTM disease. Also old inflammatory lesions (black arrows) are seen in right upper lobe.



abscessus ( $n=5$ , 6.8%), *Mycobacterium kansasii* ( $n=3$ , 4.1%), 그리고 *Mycobacterium chelonae* ( $n=2$ , 2.7%)가 동정되었다. 한 명의 환자에서는 MAC와 *Mycobacterium abscessus*가 동시에 동정되었기 때문에 이 환자에서의 CT 소견은 MAC와 *Mycobacterium abscessus* 둘 다에 포함해서 CT 소견의 총 수는 75개가 되었다.

임상증상을 보이지 않은 경우는 5예(6.7%)였으며, 나머지 환자에서 각각의 증상을 보이는 경우는 다음의 표와 같았다 (Table 1).

흉부 전산화단층촬영에서 주 소견으로 결절성기관지확장증 (Fig. 1)을 보인 경우는 46.7%(35/75), 상엽의 공동성 병변 (Fig. 2)으로 보인 경우는 28.0%(21/75), 두 소견이 병합된 경우는 8.0%(6/75)이었다. 이외 영상 소견으로는, 주로 경화

성 병변 (Fig. 3)만 보인 경우가 6.7%(5/75), 결핵 질환처럼 기관지 파급 병변 (Fig. 4)만을 보인 경우가 6.7%(5/75), 주변의 위성 소 결절과 동반된 공동성 종괴 (Fig. 5)로 보인 경우가 2.7%(2/75), 그리고 속립성 질환으로 보인 경우가 1.3%(1/75)였다. 기관지확장증을 보인 경우의 35명 중 25명 (71.4%)이 여성 (30세 - 84세)이었다. 기관지확장증을 보인 경우 대부분은 관상기관지확장증이었고, *M. kansasii*의 3예 중 2예, *M. chelonae*의 2예 중 1예에서는 주로 낭성기관지확장증 (Fig. 6)을 보이기도 했다 (Table 2). 침범된 병변의 위치로는, 우상엽을 침범한 경우가 77.0%(57/74)로 가장 많았고 다음으로 우중엽과 좌상엽 설상분절 72.0%(54/74), 우하엽 68.9%(51/74), 좌상엽과 좌하엽이 58.1%(43/74) 순으로 침범했다. 침범된 평균 분절의 수는 10개 (1-18)이었으며, 5분절

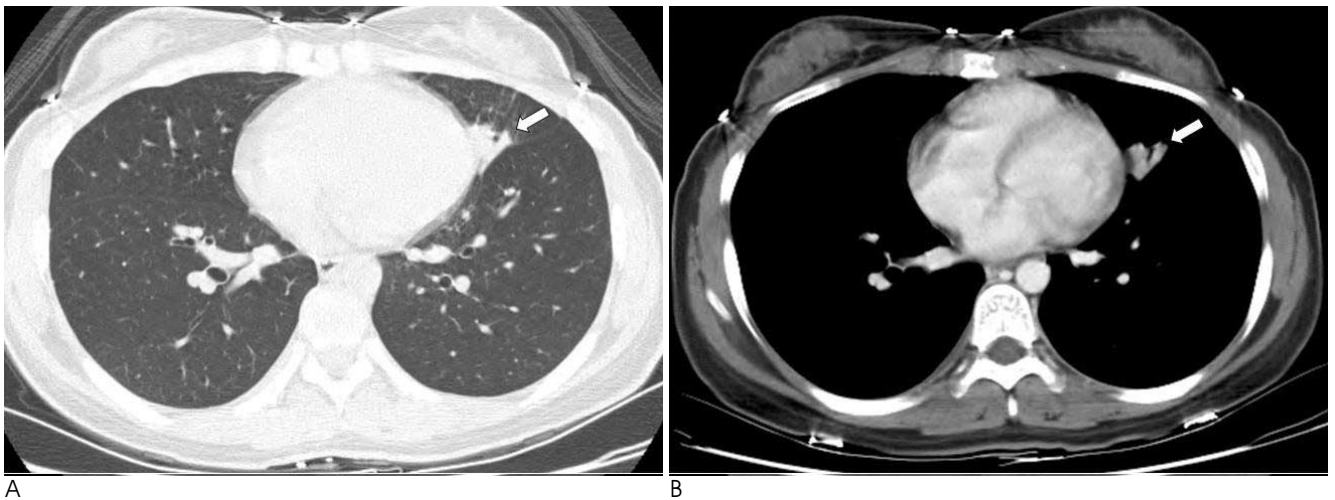


Fig. 3. A 34-year-old woman without any respiratory symptoms. Cultures from bronchoalveolar lavage showed *Mycobacterium avium-intracellulare* complex.  
A, B. axial CT images at the level of mid-thorax show only a focal nodular consolidation (white arrows) in lingular segment of left upper lobe.

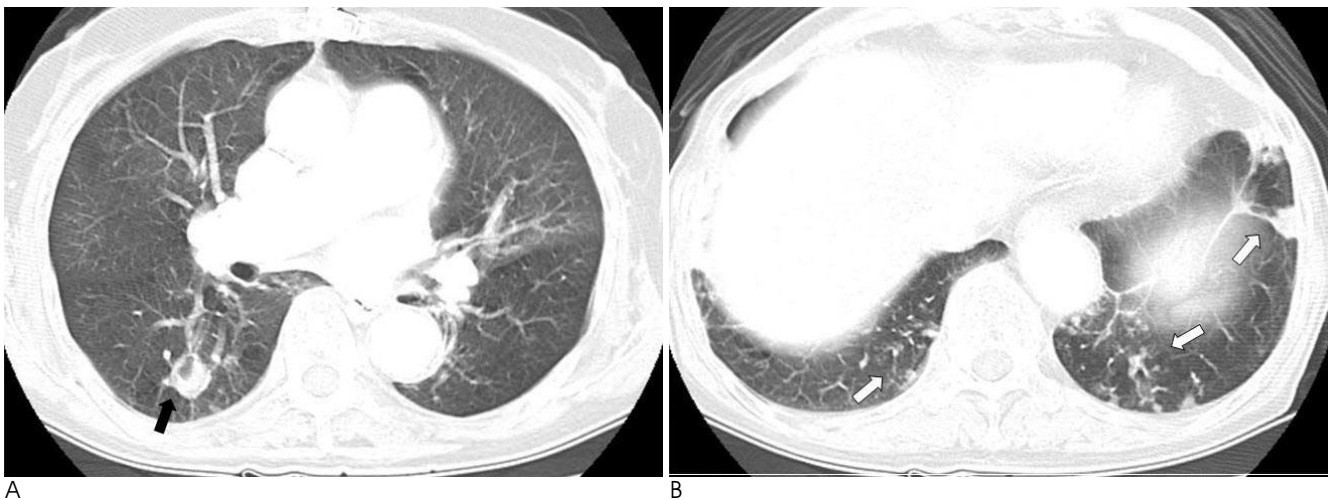


Fig. 4. A 77-year-old woman with cough and sputum. Cultures from sputum showed *Mycobacterium avium-intracellulare* complex.  
A, B. axial CT images at the level of mid-to-lower thorax show multiple air-space nodules and branching linear structures (white arrows) in both lungs with a cavitary nodule (black arrow) in right lower lobe.

이상을 침범하는 경우가 81.8%(60/74), 5엽 이상을 침범하는 경우가 51.4%(38/74)이었다. 주 소견 또는 부 소견으로 경화성 병변을 보이는 경우는 65.3%(49/75)이었으며, 그 중에서도 실상분절과 우중엽에 분포한 경우가 73.5%(36/49)이었다. 그 이외의 주 소견과 함께 부수적인 소견으로 공동성 병변을 보인 경우는 37.3%(28/75), 그리고 기관지 내 파급 병변을 보인 경우는 29.3%(22/75), 림프절 병증을 보인 경우 4.0%(3/75), 흉막 삼출이나 비후를 보인 경우가 8.0%(6/75)

이었다(Table 3). 또한, 주 소견과 연관해서, 부 소견으로 기관지 내 파급을 보이는 병변의 동반은 결절성기관지확장증만을 주 소견으로 가진 경우의 34.3%(12/35)에서 보였고 상엽의 공동성 질환만이 주 소견에는 3예에서만 부 소견으로 기관지 내 파급을 보이는 병변을 동반했다.

Table 3. Ancillary Chest CT Features of Nontuberculous Mycobacterial Disease

	MAC <sup>†</sup> (n=65)	M. abscessus (n=5)	M. kansasii (n=3)	M. chelonae (n=2)	Total (n=75)
Consolidation	41	5	1	2	49
Cavitation	25	3	0	0	28
Endobronchial spread	21	0	1	0	22
Pleural disease					
Effusion	5	1	0	0	6
Thickening	6	0	0	0	6
Chronic empyema	4	0	0	0	4
Lymphadenopathies	3	0	0	0	3

Note.—<sup>†</sup>: Mycobacterium avium-intracellulare complex



Fig. 5. A 44-year-old man with productive cough and hemoptysis. Cultures from sputum showed Mycobacterium avium-intracellulare complex.

A, B. axial CT images at the level of upper thorax show a 3.2 cm cavitary mass (arrows) containing stippled calcific foci in left apical lung.

C. axial CT image, obtained at more cranial level than A, B. shows multiple satellite nodules (arrowhead) in surrounding lung parenchyma

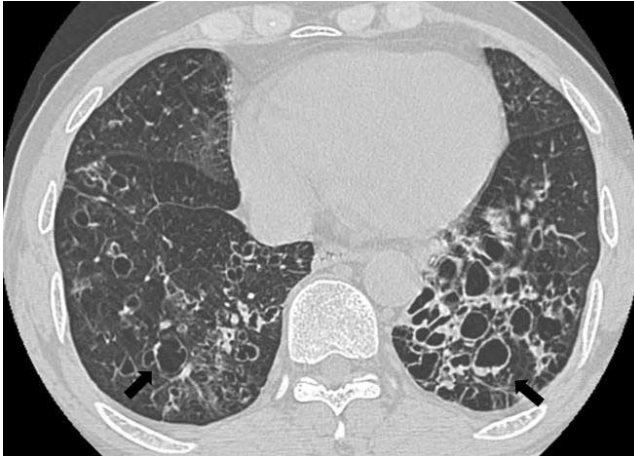


Fig. 6. 59-year-old man with dyspnea and hemoptysis. Cultures from sputum showed *Mycobacterium kansasii*. Axial CT image at the level of lower thorax shows multiple cystic bronchiectasis with bronchial wall thickening, mucoid impactions and air-fluid levels (arrows) in both lungs.

## 고 찰

비결핵 항산균 폐질환은 그 유병률이 세계적으로 증가 추세에 있으며, 우리나라에서도 1980년 이래로 계속 증가하고 있다. 몇몇 보고들(10-12)에 의하면, 국내에서 NTM 폐질환의 원인균주로 가장 흔한 것은 MAC이며, 다음으로 *Mycobacterium fortuitum*과 *Mycobacterium chelonae* group (*Mycobacterium abscessus* 포함) 순이라고 했다. 본 연구에서도 NTM 폐질환의 원인 균주로 MAC가 대다수를 차지했다.

비결핵 항산균 폐질환의 흔한 영상 소견은 크게 두 가지 군으로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 군은 상엽의 공동성 병변으로 고전적인 형태로서, 주로 만성 폐쇄성 폐 질환과 같은 기저 폐 질환이 있는 50세 이상의 남자에서 흔하다. 영상 소견으로는 상엽의 침분절과 후분절에 공동화와 함께 선상, 결절상의 증가한 음영을 보이며, 이는 폐결핵에서 보이는 소견과 유사하여 감별이 어렵다(5, 7, 8). 하지만, Christensen 등(13)은, 폐결핵과 비교해 NTM 질환에서는 공동성 병변이 벽이 좀 더 얇으며, 주위 폐 실질에 침윤이 좀 더 적다고 보고한 바 있다. 폐결핵과의 직접적인 비교를 하지는 않았지만 본 연구에서도 NTM의 경우에는 상엽의 공동성 병변 주변에 경기관지 파급성 병변 즉 중심소엽성 결절이 상대적으로 적게 보였다.

두 번째 군은 결절성기관지확장증으로 첫 번째 군보다 나중에 알려진 비고전적인 형태로, 대개 기저 폐질환이 없는 비흡연의, 중년 또는 노년 여성에서 나타난다. 영상소견은 경도 또는 중등도의 관상 기관지확장증과 다수의 수 mm의 중심 소엽성 결절들이 주로 설상분절과 중엽에 심하게 나타나는 것을 특징으로 하여 기존의 고전적인 군과는 확연히 구분 지을 수 있다(5, 7, 8). 이 군의 경우는 특히 MAC 감염과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다(8). 본 연구에서도 이러한 영상소견을 주 소견으로 보이는 사람의 대부분(71.4%)이 중년이나 노년의

여성이었다. 물론 본 연구의 결과에서도 이 형태의 질환에서 MAC가 차지하는 비율이 절대적(82.9% = 29/35)으로 높았지만, 전반적인 NTM에서 MAC가 차지하는 비율이 높아 군주 간 영상소견의 비교는 할 수 없었다. 본 연구 결과, MAC에서 결절성기관지확장증만을 주 소견으로 보이는 경우는 44.6%이었고 상엽의 공동성 질환과 동반된 경우를 합치면 결절성기관지확장증을 주 소견으로 보이는 경우가 절반이 넘었다(53.8%).

본 연구에서도 상엽의 공동성 병변과 결절성기관지확장증 및 두 소견이 병합된 경우가 전체 NTM 폐질환 환자에서 56예(74.7%)로 대다수를 차지하였다. 폐실질 병변이 침범한 폐 분절의 수를 보았을 때 81.1%(60/74)에서 5개 분절 이상을, 51.4%(49/74)에서 5개 엽 이상을 침범해 다분절을 침범하는 경향을 보였으며, 특히 양측 폐야의 모든 분절을 침범하는 경우는 10예(13.5%)이었다. 이렇게 다분절을 침범하는 경향은 이전의 연구결과와 같았다(14). 또한, 주 소견 또는 부 소견으로 경화성 병변을 보이는 경우는 65.3%(49/75)로, 특히 이러한 경화성 병변은 설상분절과 우중엽에 분포한 경우가 대부분으로(36/49=73.5%) Koh 등(14)의 보고와 비슷한 결과를 보이고 있다. 그 외 부수적인 소견으로 림프절 병증이나 흉막 병변을 보이는 경우는 10% 이하로 드물었으며, 이 역시 다른 문헌의 결과와 비슷하다(8).

한편, 결절성기관지확장증은 대개는 관상기관지확장증을 보였지만, *Mycobacterium Kansasii* 3예 중 2예, *M. chelonae* 2예 중 1예에서는 낭성기관지확장증을 보였는데, 이들 균주에 의해 낭성기관지확장증이 유발되었는지, 아니면 기존에 낭성 기관지 확장증이 있었던 환자에서 NTM 감염이 발생했는지는 그 전후 관계를 알기 어려웠다. 이들 모두 임상기록에서는 기관지 확장증으로 외래 경과 추적 중인 사람들이었다.

공동성 종괴로 보이는 경우도 2예에서 관찰되었는데, 이 경우는 모두 MAC에 의한 것이었다. 이러한 병변은 결핵종이나 폐종양과 감별이 어려웠으나, 주위에 다수의 위성 소결절의 존재는 악성보다는 양성 종괴의 가능성을 시사했다. 하지만, 역시 결핵종과의 감별은 어려웠다. 또한, 상엽의 공동성 병변이나 결절성 기관지 확장증 등의 다른 소견 없이 기관지 내 파급성 병변만을 보이는 경우도 있었는데 이는 재활성화된 결핵 병변과 감별하기 어려웠으며, 속립성 질환도 속립성 폐결핵과의 감별이 어려웠다.

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째 Chung 등(15)에 의한 연구에 따르면, 상엽 공동성 병변은 MAC에 더 흔하고, 결절성기관지확장증은 *Mycobacterium abscessus*에 더 흔하다고 보고 했지만, 앞서 언급했듯이 본 연구에서는 원인 균주의 대부분이 MAC이므로 여러 균주 간의 영상 소견의 비교는 어려웠다는 점이다. 둘째 비결핵 항산균 폐질환의 영상소견이 폐결핵 소견과 중복되는 면이 많지만 폐결핵의 영상소견과 직접적인 비교가 이루어지지 않았다는 점이고, 또한, Koh 등(14)에 의하면 NTM 폐질환과 Non-NTM 폐질환으로 환자군을 나누었을 때 NTM군에서 객담의 항산균 도말 염색 양성률

이나 이전 결핵 치료 병력이 많다는 보고를 했는데, 본 연구에서는 NTM으로 확진된 경우만을 대상으로 했기 때문에 역시 비교는 힘들었다. 세계 면역이 정상인 사람들만 연구대상에 포함되어 면역이 비정상인 사람들과의 영상소견의 비교는 이루어지지 않았다는 점이다.

다분절을 침범하는 결절성기관지확장증과 이와 동반된 기관지주변 경화성 병변(특히 우중엽과 설상엽), 그리고 중심소엽성 결절을 덜 동반한 상엽의 파괴성 또는 비파괴성 공동성 병변은 비결핵 항산균 폐질환을 시사하는 소견이라 할 수 있겠고 이러한 영상소견을 보였을 때는 기관지내시경이나 조직 검사 등 반드시 비결핵 항산균 폐질환의 여부에 대해 확진하려는 노력이 필요하겠다. 이외에도 폐결핵 양 질환이나 단일 중앙처럼 다양한 영상 소견을 보일 수 있기 때문에 경험적 치료에 반응하지 않을 때에 비 결핵 항산균 폐질환의 가능성을 고려해야겠다.

## 참 고 문 헌

1. Diagnosis and treatment of disease caused by nontuberculous mycobacteria. This official statement of the American Thoracic Society was approved by the Board of Directors, March 1997. Medical Section of the American Lung Association. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:S1-S25
2. Management of opportunist mycobacterial infections: Joint tuberculosis committee guidelines 1999. Subcommittee of the joint tuberculosis committee of the british thoracic society. *Thorax* 2000;55:210-218
3. Wolinsky E. Nontuberculous mycobacteria and associated diseases. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:107-159
4. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, Catanzaro A, Daley C, Gordin F, et al. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:367-416
5. Erasmus JJ, McAdams HP, Farrell MA, Patz EF Jr. Pulmonary nontuberculous mycobacterial infection: radiologic manifestations. *Radiographics* 1999;19:1487-1505
6. Martinez S, McAdams HP, Batchu CS. The many faces of pulmonary nontuberculous mycobacterial infection. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:177-186
7. Ellis SM. The spectrum of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infection. *Eur J Radiol* 2004;14 Suppl 3:E34-E42
8. Koh WJ, Kwon OJ, Lee KS. Nontuberculous mycobacterial pulmonary diseases in immunocompetent patients. *Korean J Radiol* 2002;3:145-157
9. Kwon YS, Koh WJ, Chung MP, Kwon OJ, Lee NY, Cho EY, et al. Solitary pulmonary nodule due to *Mycobacterium intracellulare*: the first case in Korea. *Yonsei Med J* 2007;48:127-130
10. Bai GH, Park KS, Kim SJ. Clinically isolated mycobacteria other than *Mycobacterium tuberculosis* from 1980 to 1990 in Korea. *J Korean Soc Microbiol* 1993;28:1-5
11. Yoon CJ, Goo JM, Seo JB, Kim SH, Im JG. CT findings of mycobacterial infection other than tuberculosis: comparison with tuberculosis. *J Korean Radiol Soc* 2000;42:487-492
12. Lew WJ, Ahh DI, Yoon YJ, Cho JS, Kwon DW, Kim SJ, et al. Clinical experience of mycobacterial disease other than tuberculosis. *Tuberc Respir Dis* 1992;39:425-432
13. Christensen EE, Dietz GW, Ahn CH, Champman JS, Murry RC, Adnerson J, et al. Initial roentgenographic manifestations of pulmonary *Mycobacterium tuberculosis*, *M. kansasii*, and *M. intracellulare* infections. *Chest* 1981;80:132-136
14. Koh WJ, Lee KS, Kwon OJ, Jeong YJ, Kwak SH, Kim TS. Bilateral bronchiectasis and bronchiolitis at thin-section CT: diagnostic implications in nontuberculous mycobacterial pulmonary infection. *Radiology* 2005;235:282-288
15. Chung MJ, Lee KS, Koh WJ, Lee JH, Kim TS, Kwon OJ, et al. Thin-section CT findings of nontuberculous mycobacterial pulmonary diseases: comparison between *Mycobacterium avium*-intracellular complex and *Mycobacterium abscessus* infection. *J Korean Med Sci* 2005;20:777-783

## Nontuberculous Mycobacterial (NTM) Disease in Immunocompetent Patients: Expanding Image Findings on Chest CT<sup>1</sup>

Hyo Hyun Shin, M.D., Hyun Ju Seon, M.D., Mok Hee Kim, M.D., Song Choi, M.D.,  
Sang Gook Song, M.D., Sang Soo Shin, M.D., Yun-Hyeon Kim, M.D., Jin Gyoong Park, M.D.

<sup>1</sup>Department of Radiology, Chonnam National University, Medical School, Chonnam National University Hospital

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the chest CT features of nontuberculous mycobacterial (NTM) disease regardless of the specific organisms.

**Materials and Methods:** This study included 74 consecutive patients (35 men, 39 women; mean age, 63 years; age range, 25–89 years) who were diagnosed with NTM disease according to the American Thoracic Society Guidelines (1997 and 2007) between January 2005 and July 2007. Chest CT images were randomly reviewed by two radiologists with consensus.

**Results:** The most common organism associated with NTM disease is *M. avium-intracellulare* complex (87.8%), followed by *M. abscessus*, *M. kansasii*, and *M. chelonae*. The most common chest CT finding was a nodular bronchiectatic lesion ( $n = 35$ , 46.7%), followed by a cavitory lesion of the upper lobe ( $n = 21$ , 28.0%), combined lesions of two prior subtypes ( $n = 6$ , 8.0%), consolidative lesion (s) ( $n = 5$ , 6.7%), a bronchogenic spreading pulmonary tuberculosis-like lesion ( $n = 5$ , 6.7%), a cavitory mass lesion with small satellite nodules ( $n = 2$ , 2.7%), and a miliary nodular lesion ( $n = 1$ , 1.3%). More than 5 segments were involved in 60 cases (81.1%).

**Conclusion:** The nodular bronchiectatic lesion or cavitory lesion of upper lobe presents with multi-segmental involvement and the occurrence of combined consolidation is indicative of NTM disease.

**Index words :** Tomography, X-Ray Computed  
Mycobacteria, Atypical  
Lung Diseases  
Immunocompetence

Address reprint requests to : Hyun Ju Seon, M.D., Department of Radiology, Chonnam National University Hospital  
671, Jebongno, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea.  
Tel. 82-62-220-5746 Fax. 82-62-226-4380 E-mail: sunaura@hanmail.net