

호흡기내과 의사를 위한 Respiratory Review of 2009: 비결핵 항산균

단국대학교 의과대학 내과학교실

박재석

Respiratory Review of 2009: Nontuberculous Mycobacterium

Jae Seuk Park, M.D.

Department of Internal Medicine, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

As the prevalence of tuberculosis declines, the proportion of nontuberculous mycobacterial (NTM) lung disease is increasing in Korea. The combined use of liquid and solid media increases the sensitivity of mycobacterial culture and shortens culture time. Because NTMs are ubiquitous in the environment, NTM lung disease requires strict diagnostic criteria to prevent over-diagnosis of NTM lung disease. *Mycobacterium avium* complex is the most common pathogen of NTM lung disease in Korea and present in two forms: upper lobe cavitary and nodular bronchiectatic form. Decision of treatment of NTM lung disease depends on the infecting species and overall condition of the patient. Because medical therapy requires the use of multiple drugs over 18 to 24 months, surgery for localized disease may be useful for those species refractory to medical therapy.

Key Words: *Mycobacterium avium-intracellulare* Infection; Culture Media; *Mycobacterium avium* Complex; Surgery

서 론

결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)과 나병균(*Mycobacterium leprae*)을 제외한 항산균들을 총칭하여 비결핵 항산균(nontuberculous mycobacterium, NTM)이라고 하며 지금까지 100여 종이 알려져 있다. 비결핵 항산균은 자연계에 널리 분포하고 있으며 결핵균에 비해 병원성이 낮지만 사람에서 폐질환, 림프절염, 피부감염증 등을 일으킬 수 있다¹. 우리나라의 경우 최근 들어 결핵의 유병률이 감소함에 따라 임상검체에서 비결핵 항산균이 분리되는 비율이 증가하고 있을 뿐만 아니라 비결핵 항산균 폐질환의 발생률 또한 증가하고 있다^{2,3}. 이에 본 중설에서는 비결핵 항산균과 비결핵 항산균 폐질환에 관하여 최근에 발표된 논문들 중에서 임상적으로 중요한 의미를 가진 논문

들을 골라서 요약하고 저자의 의견을 추가하고자 한다.

1. 항산균 배양에서 BACTEC mycobacteria growth indicator tube 960 system (MGIT)과 Ogawa 배지 병용의 평가

대한진단검사의학회지 2008;28:299-306⁴.

비결핵 항산균 검출은 결핵균과 마찬가지로 항산균 도말 및 배양검사를 이용한다. 항산균 도말검사서 현미경으로 관찰되는 비결핵 항산균의 모양은 결핵균과 구별이 되지 않으므로 항산균 도말 양성이고 임상적으로 비결핵 항산균의 가능성이 크다고 판단되면 도말 양성 객담으로 핵산증폭검사를 시행하면 결핵균과 비결핵 항산균을 쉽게 구별할 수 있다. 배양검사서 항산균이 배양되면 배양된 균이 결핵균인지 비결핵 항산균인지, 그리고 비결핵 항산균이면 균종까지 확인하는 균동정 검사를 시행하는데 과거에 주로 이용된 생화학적 검사나 색소침착, 성장속도 등은 결과를 알기 위해서 수 주 이상이 소요될 뿐만 아니라 동정을 할 수 없는 비결핵 항산균 균종도 많았다. 그러나 최근에는 DNA 표지자, 고압력 액체 크로마토그래피, *tpoB*, *hsp65* 유전자를 목표로 한 중합효소연쇄반응 제

Address for correspondence: Jae Seuk Park, M.D.
Department of Internal Medicine, Dankook University
College of Medicine, 16-5, Anseo-dong, Cheonan 330-715,
Korea
Phone: 82-41-550-3055, Fax: 82-41-556-3256
E-mail: jspark@dankook.ac.kr

Received: Jun, 8, 2009

Accepted: Jun, 10, 2009

한절편길이다형성 분석(restriction fragment length polymorphism analysis) 등을 이용하여 보다 빠르게, 그리고 대부분의 비결핵 항산균 균종을 동정할 수 있게 되었다.

항산균 배양검사는 전통적으로 고체배지를 많이 이용하여 왔는데 배양 기간이 길뿐만 아니라 일부 항산균은 고체배지에서 잘 자라지 않는 단점이 있다. 액체배지를 이용하여 항산균을 배양할 경우 배양 기간이 단축될 뿐만 아니라 고체배지에서는 자라지 않는 항산균들이 자라는 경우가 많아 미국흉부학회(American Thoracic Society) 가이드라인에서는 고체배지와 액체배지를 동시에 이용한 항산균 배양을 권고하고 있다¹. 그러나 액체배지는 고체배지에 비해 장비와 유지비가 비싸기 때문에 우리나라에서는 아직 널리 이용되지 못하고 있는 실정이다.

이 논문은 1,683건의 호흡기 검체와 81건의 비호흡기 검체를 액체배지(MIGT)와 고체배지(Ogawa) 모두에 접종하여 배양하면서 항산균 배양에서 액체배지와 고체배지의 유용성을 평가하였다. 액체배지 또는 고체배지에서 항산균이 관찰되면 결핵균과 비결핵 항산균을 특이적으로 증폭하는 PCR을 실시하여 결핵균과 비결핵 항산균을 동정하였다.

항산균의 검출률은 두 배지 모두 사용 시 13.8% (235/1,764)였으며 액체배지의 검출률은 12.3% (212/1,764), 고체배지의 검출률은 7.8% (138/1,764)로 액체배지의 검출률이 고체배지의 검출률보다 높았다. 91검체에서 결핵균이 배양되었는데 59건(64.8%)은 액체와 고체배지 모두에서 배양되었으며 31건(34.1%)은 액체배지에서만, 1건(1.1%)은 고체배지에서만 배양되었다. 144검체에서 비결핵 항산균이 배양되었는데 56건(38.9%)은 고체배지와 액체배지 모두에서 배양되었으며 66건(45.8%)은 액체배지에서만, 22건(15.3%)은 고체배지에서만 배양되었다(Table 1). 항산균의 평균 검출시간은 액체배지의 경우 10.6일이었고, 고체배지의 경우 31일이었다. 배지의 오염률은 액

체배지의 경우 9.5%였고, 고체배지의 경우 8.3%였다.

이 연구의 결과는 항산균 배양검사에 있어서 액체배지가 고체배지보다 민감도가 높고 배양시간을 단축시킬 수 있음을 보여준다. 그러나 고체배지와 액체배지 한 쪽에서만 자라는 항산균도 있으며 액체배지의 경우 배지가 오염되는 경우가 많으므로 항산균 배양검사에서 액체배지와 고체배지 모두에 접종하여 배양하는 것이 좋을 것으로 생각된다¹.

2. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial disease

Am J Respir Crit Care Med 2007;175:368-416¹.

결핵균은 사람 몸에서만 증식을 하기 때문에 객담과 같은 호흡기 검체에서 결핵균이 검출되면 폐결핵이라고 진

Table 2. American Thoracic Society Criteria for the diagnosis of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease, 1997

Clinical criteria	
1.	Compatible symptoms and signs
2.	Reasonable exclusion of other disease
Radiographic criteria	
1.	Any of following chest X-ray abnormality
	Infiltrates with or without nodules (persistent >2 months or progression)
	Cavitation
	Nodules alone (multiple)
2.	Any of following HRCT abnormality
	Multiple small nodules
	Multifocal bronchiectasis with or without small lung nodules
Bacteriological criteria	
If three sputum/bronchial wash results are available from previous 12 months:	
1.	Three positive cultures with negative AFB smear results or
2.	Two positive cultures and one positive AFB smear
If only one bronchial wash is available:	
1.	Positive cultures with 2+, 3+ or 4+ AFB smear or
2.	2+, 3+, or 4+ growth on solid media
If transbronchial or lung biopsy	
1.	Any growth of nontuberculous mycobacteria from tissue or
2.	Biopsy showing mycobacterial histopathologic features (granulomatous inflammation or acid-fast bacilli smear) and one or more sputum or bronchial washing culture or
3.	Any growth from usually sterile extrapulmonary site

Table 1. Recovery rate of MIGT and Ogawa

Culture system	MTB, No. (%)	NTM, No. (%)
MIGT and Ogawa	59 (64.8)	56 (38.9)
MIGT only	31 (34.1)	66 (45.8)
Ogawa only	1 (1.1)	22 (15.3)
Total	91 (100.0)	144 (100.0)

MTB: *Mycobacterium tuberculosis*; NTM: nontuberculous mycobacterium; MIGT: mycobacteria growth tube indicator.

단할 수 있지만, 비결핵 항산균은 자연환경에 널리 분포하고 있기 때문에 호흡기 검체에서 비결핵 항산균이 분리되었다고 해서 비결핵 항산균 폐질환이 있다고 할 수 없다. 호흡기 검체에서 비결핵 항산균이 분리되었을 때 폐병변의 원인균(pathogen)인지 아니면 오염균 또는 집락균(contaminant or colonization)인지 구별하는 것은 임상적으로 매우 중요함에도 불구하고 쉽지 않다.

1997년 미국흉부학회는 비결핵 항산균 폐질환의 진단 기준을 제시하였으며 최근까지 널리 사용되어 왔다(Table 2)⁵. 이 기준은 임상적으로 호흡기 증상을 가지고 있으면서 방사선에서 침윤성, 결절성 또는 공동성 병변이 있거나 고해상도 전산화단층촬영(HRCT)에서 다병소의 기관지확장증 혹은 이에 동반된 다발성 소결절을 가진 환자에서 미생물학적으로 다음 중 하나를 만족할 때 비결핵 항산균 폐질환이라고 진단한다. 첫째, 최근 12개월 동안 3회의 객담 혹은 기관지 세척액 검사를 시행하였을 때 도말이 음성인 경우는 3회 모두 동일한 균이 배양되거나, 한번 도말

양성일 경우 2회 배양되어야 한다. 둘째, 객담을 얻을 수 없거나 기관지내시경을 통해 얻은 기관지 세척액을 검사한 경우에는 2+ 이상의 도말 양성이면서 배양이 양성이거나 또는 2+ 이상의 배양 양성을 보여야 한다. 셋째, 경기관지 폐생검 등 조직배양이 양성이거나 또는 조직검사에서 육아종 등 항산균 감염의 병리학적 증거가 있으면서 1회 이상 객담 또는 기관지 세척액에서 배양이 양성이거나 무균상태의 폐외조직에서 비결핵 항산균이 배양되어야 한다.

그러나 1997년에 발표한 진단기준은 너무 엄격하여 임상적으로 비결핵 항산균 폐질환의 가능성이 크지만 미생물학적 진단기준을 만족하지 못하는 경우가 많았다(under-diagnosis). 그리고 1997년 진단기준에는 도말과 배양 검사에서 균의 양을 정량하여 진단기준에 포함시켰지만 많은 검사실에서 도말과 배양결과를 보고할 때 비결핵 항산균의 양을 정량해서 보고하지 않으며 액체배지를 이용했을 경우에는 균의 정량이 불가능하다는 현실적인 한계가 제기되었다.

2007년 미국흉부학회와 미국감염학회(Infectious Disease Society of America)는 비결핵 항산균 폐질환의 진단 기준을 개정하여 발표하였는데¹, 임상적, 방사선학적 기준은 과거와 동일하나 미생물학적 기준은 다소 완화하였다(Table 3). 개정된 미생물학적 기준은 첫째, 최소한 2회 객담검사에서 배양 양성을 보이거나, 둘째, 최소한 기관지 세척액에서 1회에서 배양 양성인 경우, 셋째, 경기관지 폐생검 등 조직배양이 양성이거나 또는 조직검사에서 육아종 등 항산균 감염의 병리학적 증거가 있으면서 1회 이상 객담 또는 기관지 세척액에서 배양이 양성이어야 한다(Table 3).

2007년 발표된 비결핵 항산균 폐질환의 진단 기준은 1997년에 비해 많이 단순화 시켰음에도 불구하고 아직도 진단 기준이 엄격한 면이 있고 진단이 확실하지 않을 경우 치료를 서두르지 말라는 언급을 진단 기준에 포함시켰는데(Table 3), 이는 객담에서 비결핵 항산균이 검출되더라도 폐 병변의 원인일 가능성이 적고 비결핵 항산균 폐질환의 치료가 어려울 뿐 아니라 치료하지 않고 장기간 관찰하더라도 급격히 악화되는 경우가 적기 때문이다.

3. Clinical significance of nontuberculous mycobacteria isolated from respiratory specimen in Korea

Chest 2006;129:341-8⁶.

결핵균과는 달리 비결핵 항산균은 100종 이상의 다양

Table 3. Criteria for the diagnosis of nontuberculous mycobacterial lung disease (American Thoracic Society and Infectious Disease Society of America, 2007)

Clinical (both required)	
1.	Pulmonary symptoms, nodular or cavitary opacities on chest radiograph or HRCT scan that shows multifocal bronchiectasis with multiple small nodules
2.	Appropriate exclusion of other diagnosis
Microbiologic	
1.	Positive culture results from at least 2 expectorated sputum samples. If the result from (1) are nondiagnostic, consider repeat sputum AFB smear and culture or
2.	Positive culture result from at least one bronchial wash or lavage or
3.	Transbronchial or other lung biopsy with mycobacterial histopathologic features (granulomatous inflammation or AFB) and positive culture for NTM or biopsy showing mycobacterial histopathologic features and one or more sputum or bronchial washings that are culture positive for NTM
4.	Expert consultation should be obtained when NTM are recovered that are either infrequently encountered or that usually represent environmental contamination
5.	Patients who are suspected of having NTM lung disease but do not meet the diagnostic criteria should be followed until the diagnosis is firmly established or excluded
6.	Making the diagnosis of NTM lung disease does not, per se, necessitate institution of therapy, which is a decision based on potential risks and benefits of therapy for individual patients

한 균종이 있으며 균종에 따라 폐질환을 일으키는 병원성 (pathogenicity) 또한 다양하다¹. 그리고 지역에 따라 주로 검출되는 비결핵 항산균 또한 다르므로 우리나라에서 어떤 종의 비결핵 항산균이 객담에서 주로 검출되는지 그리고 이들 균들의 비결핵 항산균 폐질환을 일으키는 병원성의 정도를 알아보는 것은 중요하다.

이 논문은 서울의 한 대학병원에서 호흡기 검체에서 분리된 비결핵 항산균의 양상과 임상적 의미를 분석하였다.

Table 4. Frequency of 1,548 NTM isolates from 794 patients

Organisms	Isolates (n=1,548)	Patients (n=794)
<i>M. avium</i> complex (MAC)	491 (32)	219 (28)
<i>Mycobacterium intracellulare</i>	261 (17)	108 (14)
<i>M. avium</i>	230 (15)	111 (14)
<i>M. abscessus</i>	442 (29)	141 (18)
<i>M. fortuitum</i> complex	268 (17)	217 (27)
<i>M. gordonae</i>	188 (12)	84 (11)
<i>Mycobacterium terrae</i> complex	52 (3)	48 (6)
<i>Mycobacterium kansasii</i>	27 (2)	14 (2)
<i>Mycobacterium szulgai</i>	36 (2)	32 (4)
<i>Mycobacterium chelonae</i>	29 (1)	25 (3)
<i>Mycobacterium celatum</i>	12 (1)	11 (1)
<i>Mycobacterium gastri</i>	2 (0,1)	2 (0,3)
<i>Mycobacterium xenopi</i>	1 (0,1)	1 (0,1)

Data are presented as No. (%).
NTM: nontuberculous mycobacterium.

Table 5. Etiology of clinically significant NTM lung infection

Organisms	Definite NTM lung disease (n=131), No.	Probable NTM lung disease (n=64), No.	Total (n=195), No. (%)
<i>M. avium</i> complex	66	28	94 (48)
<i>M. intracellulare</i>	42	14	56
<i>M. avium</i>	24	14	38
<i>M. abscessus</i>	52	12	64 (33)
<i>M. fortuitum</i> complex	4	17	21 (11)
<i>M. kansasii</i>	5	2	7 (4)
<i>M. chelonae</i>	2	4	6 (3)
<i>M. szulgai</i>	1	1	2 (1)
<i>M. celatum</i>	1	0	1 (0,5)

NTM: nontuberculous mycobacterium.

2002년부터 2003년까지 794명의 환자에서 1,548건의 비결핵 항산균이 검출되었는데 *M. avium* complex (MAC)가 38%로 가장 많았고, *M. abscessus*가 29%, *M. fortuitum* complex가 17%, *M. gordonae*가 12%에서 검출되었다(Table 4).

분리된 비결핵 항산균이 폐 병변의 병원균으로 진단하는 기준으로는 미국흉부학회의 진단기준⁵을 만족할 때 definite NTM lung disease로 진단하였고, 미국흉부학회의 진단기준은 만족하지 않지만 비교적 덜 엄격한 영국흉부학회(British Thoracic Society)의 진단기준⁷을 만족할 때 probable NTM lung disease로 진단하였다. 호흡기 검체에서 비결핵 항산균이 검출된 794명의 환자 중에서 131명(17%)의 환자만이 definite NTM lung disease로 진단되었고, 64명(8%)의 환자가 probable NTM lung disease로 진단되었다(Table 5).

비결핵항산균 폐질환의 원인균 중에서 가장 흔한 것은 MAC으로 전체 비결핵 항산균 폐질환의 48%를 차지하였고 이어서 *M. abscessus*가 33%로 그 다음을 차지하였다. 그리고 이 연구의 결과에 따르면 호흡기에서 검출된 환자의 약 25%만이 비결핵 항산균 폐질환으로 진단되었다. 비결핵 항산균 폐질환의 원인균 분포는 지역에 따라 차이를 보이는데 서구와 일본에서는 MAC에 이어 *M. kansasii*가 두 번째로 흔한 비결핵 항산균 폐질환의 원인균임에 비해 우리나라는 MAC에 이어 *M. abscessus*가 두 번째로 흔한

Table 6. Pathogenicity of NTM species isolated from respiratory specimen

Organisms	NTM isolated pt. No.	NTM lung ds pt. No. (%)
<i>M. avium</i> complex	219	98 (44,7)
<i>M. intracellulare</i>	108	56 (51,9)
<i>M. avium</i>	111	38 (34,2)
<i>M. abscessus</i>	141	64 (45,4)
<i>M. fortuitum</i> complex	217	21 (9,7)
<i>M. gordonae</i>	84	0
<i>Mycobacterium terrae</i> complex	48	0
<i>Mycobacterium kansasii</i>	14	7 (50,0)
<i>Mycobacterium szulgai</i>	32	2 (6,3)
<i>Mycobacterium chelonae</i>	25	6 (24)
<i>Mycobacterium celatum</i>	11	1 (9,1)
<i>Mycobacterium gastri</i>	2	0
<i>Mycobacterium xenopi</i>	1	0

NTM: nontuberculous mycobacterium.

비결핵 항산균 폐질환의 원인균이며 *M. kansasii* 폐질환은 드물게 발견되는 특징이 있다(Table 5).

이 논문에서 또 하나 주목할 것은 비결핵 항산균의 종에 따라 폐병변을 유발하는 발병력이 다르다는 것이다. MAC와 *M. abscessus*, *M. kansasii*가 검출되었을 경우 비결핵 항산균 폐질환으로 진단될 가능성이 크지만 *M. fortuitum* complex, *M. szulgai*가 검출되었을 경우 비결핵 항산균 폐질환의 가능성이 적은 것을 알 수 있다. 또한

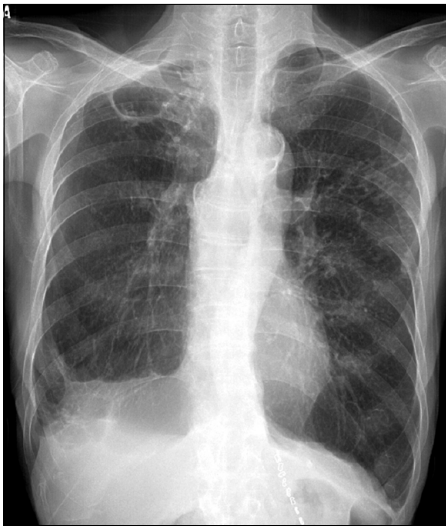


Figure 1. *M. intracellulare* pulmonary disease of the upper lobe cavitory form in a 72-year-old man. Chest radiograph shows thin-walled cavity in the right upper lobe.

대표적인 오염균으로 알려진 *M. gordonae*, *M. terrae* complex가 검출되었을 경우 폐질환의 원인균의 가능성이 거의 없음을 알 수 있다(Table 6).

4. 비결핵 항산균 폐질환의 진단과 치료

대한내과학회지 2008;74:2:120-31⁸.

호흡기 검체에서 비결핵 항산균이 배양되고 균종이 동정되고 진단기준에 따라 비결핵 항산균 폐질환으로 진단되면 치료를 시작하는데 비결핵 항산균의 종류에 따라 치료방법이 다르다. 이 논문에서는 대표적인 비결핵 항산균 폐질환인, MAC, *M. abscessus*, *M. kansasii* 폐질환의 치료방법의 최신지견을 설명하고 있다.

1) MAC 폐질환

MAC은 전 세계적으로 비결핵 항산균 폐질환의 가장 흔한 원인균이다. *M. avium*과 *M. intracellulare* 두 가지 균종이 MAC에 속하나 치료나 예후의 측면에서 차이가 없기 때문에 MAC으로 통칭하고 있다. MAC 폐질환은 상엽 공동형(upper lobe cavitory form)과 결절 기관지확장증형(nodular bronchiectatic form)의 서로 다른 두 가지 임상상을 갖는다. 상엽 공동형(Figure 1)은 주로 오랜 기간의 흡연력과 음주력이 있는 중년 이상의 남성에서 주로 발생하고, 만성 폐쇄성폐질환, 기존의 폐결핵 등 기저질환을 대부분 가지고 있다. 이러한 형태의 MAC 폐질환은 치료를 하지 않으면 1~2년 이내에 광범위한 폐 실질의 파괴와 사망으로 진행된다. 결절 기관지확장증형(Figure 2)은

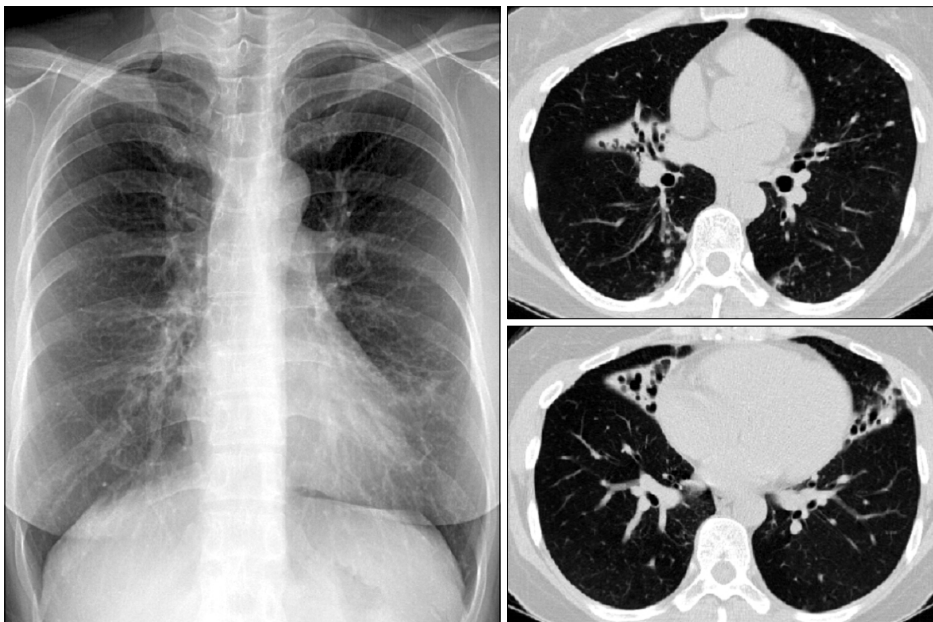


Figure 2. *M. avium* pulmonary disease of the nodular bronchiectatic form in a 47-year-old woman. Chest radiograph shows a multifocal patchy distribution of small nodular clusters in both lower lung zones. HRCT show small centrilobular nodules and bronchiectasis in the both lungs, especially in the right middle lobe and in the lingular division of the left upper lobe.

Table 7. Treatment protocol for nontuberculous mycobacterial lung diseases (Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Disease, 2005)

Organism	Drugs		Surgery
	Doses	Duration	
<i>M. avium</i> complex	Clarithromycin 500 mg bid Rifampin 600 mg (450 mg, Bwt <50 kg) Ethambutol 25 mg/kg for 2 mo, then 15 mg/kg±streptomycin, considered for severe/advanced disease	Until culture negative for 1 yr based on monthly sputum cultures	Consider resection for localized disease if isolates becomes macrolide resistant
<i>M. abscessus</i>	Clarithromycin 500 mg bid and amikacin 15 mg/kg and cefoxitin 200 mg/kg (max 12g/d) or imipenem 750 mg tid	Oral antibiotics for prolonged duration along with parenteral for initial 2~6 wk for sympto- matic and progressive disease	Consider resection for localized disease
<i>M. kansasii</i>	Isoniazid 300 mg Rifampin 600 mg (450 mg, Bwt 50 kg) Ethambutol 25 mg/kg for 2 mo, then 15 mg/kg	18 mo (culture negative at least 1 yr)	Not routinely indicated

중년 이상의 비흡연 여성에서 호발하며, 특징적으로 기저 질환이 발견되지 않는다. 주로 우중엽과 좌상엽의 설상엽을 침범하며 폐 양측 하부에 결절과 침윤을 보이며 상엽 공동형에 비하여 진행속도가 느려서 임상적, 방사선학적 변화를 관찰하기 위해 5~10년 정도의 장기간 추적관찰이 필요하기도 하다.

MAC 폐질환의 치료는 clarithromycin 또는 azithromycin, rifampin, ethambutol 등 최소한 세 가지 약제를 매일 병합 투여한다. 그리고 객담 도말 양성 또는 공동을 동반하는 등 진행된 폐질환을 가진 환자는 초기 수개월 동안 streptomycin 근주를 고려하여야 한다. 치료 기간은 객담 배양음전이 이루어진 후 최소한 12개월 동안 더 치료하는 것이 권장된다(Table 7)⁹.

2) *M. abscessus* 등 신속 성장형 비결핵 항산균 폐질환

신속 성장형 비결핵 항산균에 의한 폐질환은 대부분 *M. abscessus*, *M. chelonae*, *M. fortuitum* 세 균주에 의해 발생한다. 이 중 *M. abscessus*가 폐질환을 일으키는 원인균의 80% 이상을 차지하고 *M. fortuitum*이 15% 정도 차지한다. 신속 성장형 비결핵 항산균 폐질환은 중년 이상의 비흡연자 여성에서 흔히 발생하며 방사선 소견상 MAC 폐질환의 결절 기관지확장증형과 유사한 소견을 보인다. 미국 흉부학회와 *M. abscessus* 폐질환의 치료에 clarithromycin 혹은 azithromycin을 amikacin, cefoxitin, imipenem 등과 함께 사용할 것을 권장하고 있으며 2005년 대한결핵 및 호흡기학회의 진료지침에서도 이는 그대로 적

용되었다(Table 7). Amikacin과 cefoxitin 등 정주용 항생제를 2~4개월간 병합치료하면 임상적, 방사선적 호전을 보인다. 그러나 비용과 합병증 등의 문제로 이러한 정주용 항생제 치료를 장기간 지속하기는 힘들다. *M. abscessus* 폐질환은 내과적 치료만으로 균음전을 이루기가 매우 어려우므로 병변이 국한된 경우는 폐절제술을 고려한다. 또한 많은 환자에서 질병이 서서히 진행하기 때문에 증상이 심하지 않고 공동이 없는 고령의 환자의 경우 진단 후 바로 치료를 시작하지 않고 경과를 관찰하는 것이 권장되기도 한다.

3) *M. kansasii* 폐질환

M. kansasii 폐질환은 임상상과 방사선학적 소견이 폐결핵과 매우 유사하다. 90% 이상의 환자에서 상엽에 공동이 동반하며 공동의 벽이 폐결핵에 비해 얇고 주위 폐실질의 침윤이 덜하다. 치료는 isoniazid, rifampin, ethambutol을 매일 투여한다. 치료 기간은 12개월 동안의 배양음전 기간을 포함하여 보통 18개월 치료한다(Table 7).

5. Surgical treatment of pulmonary disease due to nontuberculous mycobacteria

J Korean Med Sci 2008;23:397-401⁹.

비결핵 항산균 폐질환은 장기간의 다제 복합 약물치료에도 불구하고 치료에 실패하거나 재발하는 경우가 많아 병변이 국한되어 있을 경우 수술적 치료의 대상으로 고려되어 왔다¹. 이 논문에서는 최근(2002~2007) 서울의 한

Table 8. Operative procedures and postoperative complications

Operation	No. of patients	Complications (No. of patients)
Pleuropneumonectomy	2	0
Pneumonectomy	1	Postpneumonectomy syndrome (1)
Completion pneumonectomy	1	BPF* and death (1)
Bilobectomy	3	Pneumonia (1)
Lobectomy plus [†]	2	0
Lobectomy	11	Pneumonia (2), prolonged air leak (2), BPF (1), wound dehiscence (1)
Segmentectomy plus	1	0
Segmentectomy	2	0

*Bronchopleural fistula, [†]Left upper lobectomy plus lower lobe superior segmentectomy in one patient and left lower lobectomy plus upper lobe lingular segmentectomy in one patient.

대학병원에서 비결핵 항산균 폐질환으로 진단받고 수술적 치료를 받은 23명의 환자들을 분석하였다. 전체 23명의 환자 중에서 MAC 폐질환 환자는 10명이었으며 *M. abscessus* 폐질환은 12명, *M. xenopi* 폐질환이 1명이었으며 미국흉부학회에서 추천한 치료 방법에 따라 약물치료를 받았다⁵. 수술의 적응증으로는 약물치료의 실패, 약물치료 후 공동성 병변이 남아서 재발의 가능성이 크다고 판단될 때, 대량 객혈과 같은 합병증이 발생할 때로 하였고, 폐절제술을 견딜 수 있는 충분한 폐기능과 국소성 병변이 있을 경우로 하였다. 양측성 병변이 있을 경우 공동과 같은 균의 양이 많을 것으로 판단되는 부분을 먼저 절제한 후 남은 병변은 약물로 치료하였다. 수술 후 약물치료는 균음전 후 최소 12개월 동안 시행하였다. 수술 방법으로는 엽절제술(lobectomy)을 받은 환자가 11명으로 가장 많았으며, 폐절제술(pneumonectomy), 구역절제술(segmentectomy) 등이 이용되었다. 수술 후 합병증은 8명(35%)에서 있었는데, 폐렴(3명)과 기관지흉강루(bronchopleural fistula) (2명), 장기간의 공기 배출(prolonged air leak) (2명) 등이었다. 1명의 환자가 수술 후 합병증으로 사망하였다(Table 8). 수술전 균양성이었던 환자들은 모두 수술 1~2개월 후에 균배양 음전이 되었다. 수술 후 항생제 치료를 종결한 후 평균 14개월 동안 경과 관찰하였을 때 재발한 환자는 없었다. 그러므로 비결핵 항산균 폐질환 환자 중에서 약물치료에 실패한 환자 중에서 수술적 절제가

가능한 경우 수술적 절제와 함께 약물치료를 하는 것을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 특히 *M. abscessus*의 경우 높은 약제내성률, 주사제 약물치료의 필요성, 그리고 장기간의 치료기간과 낮은 약물치료 효율을 고려할 때 더욱 더 수술적 치료를 고려하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 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;175:368-416.
- Lee JY, Choi HJ, Lee H, Joung EY, Huh JW, Oh YM, et al. Recovery rate and characteristics of nontuberculous mycobacterial isolates in a university hospital in Korea. *Tuberc Respir Dis* 2005;58:385-91.
- Ryoo SW, Shin S, Shim MS, Park YS, Lew WJ, Park SN, et al. Spread of nontuberculous mycobacteria from 1993 to 2006 in Koreans. *J Clin Lab Anal* 2008;22:416-20.
- Bae E, Im JH, Kim SW, Yoon NS, Sung H, Kim MN, et al. Evaluation of combination of BACTEC Mycobacteria growth indicator tube 960 system and Ogawa media for mycobacterial culture. *Korean J Lab Med* 2008;28:299-306.
- 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:S1-25.
- Koh WJ, Kwon OJ, Jeon K, Kim TS, Lee KS, Park YK, et al. Clinical significance of nontuberculous mycobacteria isolated from respiratory specimens in Korea. *Chest* 2006;129:341-8.
- Subcommittee of the Joint Tuberculosis Committee of the British Thoracic Society. Management of opportunist mycobacterial infections: Joint Tuberculosis Committee Guidelines 1999. *Thorax* 2000;55:210-8.
- Koh WJ, Kwon OJ. Diagnosis and treatment of nontuberculous mycobacterial lung disease. *Korean J Med* 2008;74:120-31.
- Koh WJ, Kim YH, Kwon OJ, Choi YS, Kim K, Shim YM, et al. Surgical treatment of pulmonary diseases due to nontuberculous mycobacteria. *J Korean Med Sci* 2008;23:397-401.