

## 기관지 결핵

한양대학교 의과대학 내과학교실

박성수, 이정희

= Abstract =

### Clinical Features of Endobronchial Tuberculosis

Sung Soo Park, M.D., Jung Hee Lee, M.D.

*Department of Pulmonary Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea*

A total of 322 patients with endobronchial tuberculosis (8.1%) out of 3,982 subjects who had a flexible fiberoptic bronchoscopic examination at the Department of Pulmonary Medicine of Hanyang University Hospital between the beginning of March 1982 and the end of April 1996 were included in this study. The peak incidence occurred in the second decade, and the male to female was 1 : 3.0. The barking cough with variable amounts of sputum was the most common chief complaint in 56.9% of the 313 patients. Other complaints included dyspnea, chest pain, fever, hemoptysis, and generalized weakness. Localized wheeze was heard over the chest in 16.9% of the 313 patients. Infiltration/consolidation was the most common roentgenographic finding of the chest in 64.2%. Bronchoscopically, hypertrophy with luminal narrowing was the most common findings in 32.3% of the 322 patients and left main bronchus was the most frequently involved in 24.0%. Using fiberoptic bronchoscopy allows not only substantial meaningful assessment of endobronchial tuberculosis but also makes a differential diagnosis of lung cancer in older patients.

We need further evaluations of standard bronchoscopic classification of endobronchial tuberculosis, diagnostic accuracy of endobronchial tuberculosis by PCR, a large prospective study of effects of corticosteroids in endobronchial tuberculosis patients, and appropriate treatment of atelectasis by endobronchial tuberculosis.

대한 결핵 협회와 보건 복지부에 의한 1995년 제 7 차 전국결핵실태조사결과 우리나라 결핵 유병률은 10 만명당 1,032명으로 1.03%로 조사돼 결핵환자수는 42만 9천명으로 추계됐다<sup>1)</sup>. 이는 결핵실태조사가 처음 실시된 1965년 전인구의 5.1%인 1백24만명에 비하여 크게 줄었지만 아직도 결핵 유병률이나 결핵으

로 인한 사망자비중이 선진국이나 개발도상국보다 보 다 높은 실정이다. 이 조사결과 남성이 여성보다 결핵 환자가 많았고 25세이상 나이가 많을수록 또한 50세 이상 나이에서 남성의 유병률이 더 높아졌으며, 농촌 이 도시의 유병률보다 두배였다.

기관 및 기관지 결핵은 결핵균에 의한 기관, 주기관

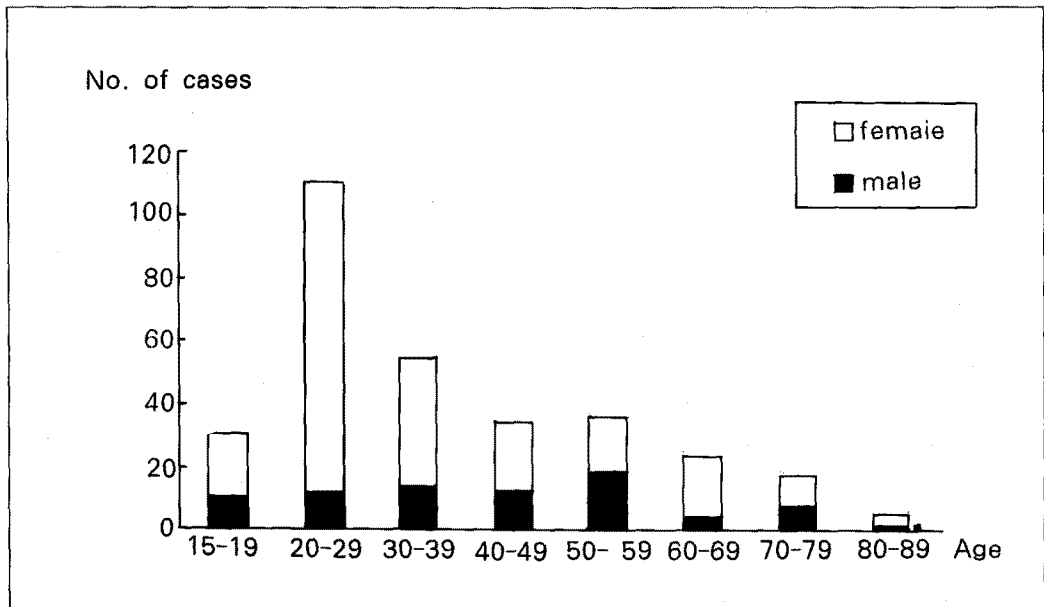


Fig. 1. Age and Sex Distribution in 322 Patients with Endobronchial Tuberculosis

지와 염기관지에 발생한 특이적 염증 질환으로 정의되며, 폐결핵의 중요한 합병증 중 하나이다. 1698년도 Morton<sup>2)</sup>에 의하여 처음 기술된 이래 국내에서는 1977년 이동후등<sup>3)</sup>이 처음으로 보고하였고, 그후 여러 보고자들에 의하여 보고되고 있다<sup>4-20)</sup>. 기관지 결핵은 반흔으로 치유되어 기관지 협착증, 무기폐, 이차적으로 폐렴을 유발시킬 수 있다. 기관지 결핵에 의한 무기폐는 기관지 결핵 뿐 아니라 기타의 염증 질환에 의한 점막 부종, 섬유화 조직 또는 육아성 병변이나 기관지 종양 등의 기관지 자체의 병변과 기관지 주위에 생긴 림프성 중대 등의 병소에 의한 기도압박 및 기관지 분비물의 과다 축적이나 흡인성 이물에 의한 기관지 내강 폐쇄에 의하여서도 흔히 야기될 수 있으므로 그 원인 감별이 용이하지 않다는 점에서도 중요하다. 기관지 결핵은 조기 진단 또는 결핵균 검출이 절실한 질환 중 하나이지만 그 임상 증상이나 흉부 X선 상의 특이성이 알려졌듯이 적고, 객담 도말 항산균 검사에서도 음성인 경우가 많아<sup>14)</sup> 진단이 용이하지 않다.

기관지 결핵은 기관지 내시경 검사에 의하여 폐결핵 환자의 10~53.4%로 보고되고 있다<sup>18, 21~25)</sup>. 박등<sup>20)</sup>에 의하면 한양대학병원 호흡기 내과에서 1982년 3월부터 1996년 4월까지 14년 1개월동안 굴곡성 기관지 내시경을 시행한 3,982예 중 322예(8.1%)로 보고 하였다. 기관 및 기관지 결핵의 병인론은 기관지 점막을 통한 결핵균의 직접적인 기관지 착상이나 인접한 주위 중격동 림프절에 의한 침윤, 림프절의 미란, 혈행성전파, 결핵균을 많이 포함하고 있는 결핵 공동으로부터 배출되는 객담에 의한 주위 기관이나 기관지로 파급, 폐실질부의 결핵병소로부터의 직접적인 침윤 등이다<sup>24~27)</sup>.

14년 1개월동안 후향적으로 조사한 기관지 결핵환자 322예 중 112예 (34.8%)가 20대에 호발하며, 여자에 있어서 남자의 3.0배로 호발한다 하였다(Fig. 1). 이와같은 소견은 다른보고자들의 소견들과 일치하며<sup>4, 6, 7, 11, 13, 14)</sup>, 기관지 결핵은 주로 남자에서 특히 노년층에서 호발한다는 Ip등<sup>21)</sup>의 보고와는 상이한 것이다. 임상증상은 일반적인 진해제에 잘 반응치 않는 객

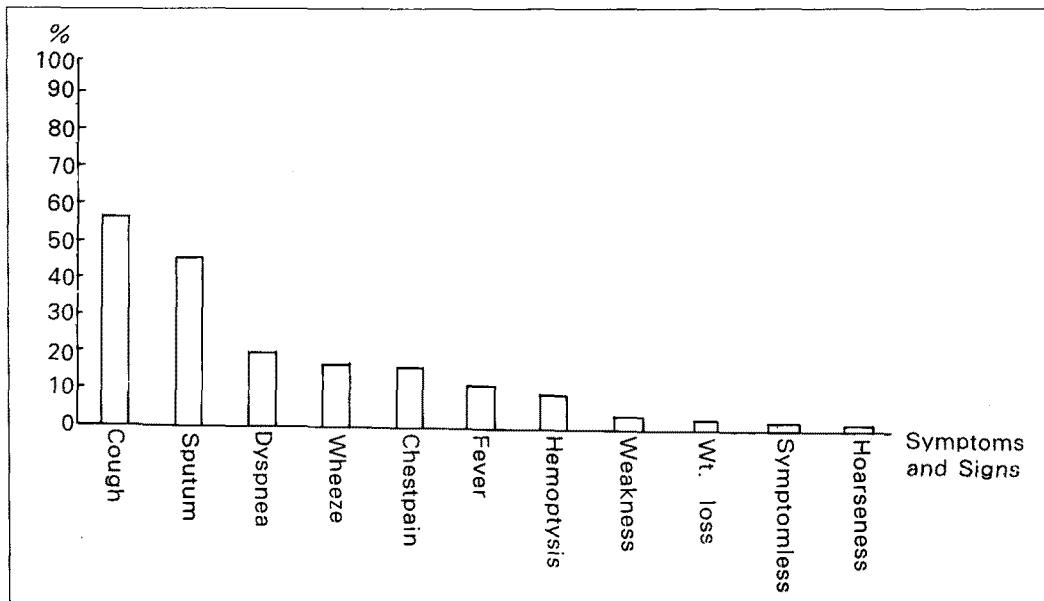


Fig. 2. Symptoms and Signs in 313 Patients with Endobronchial Tuberculosis

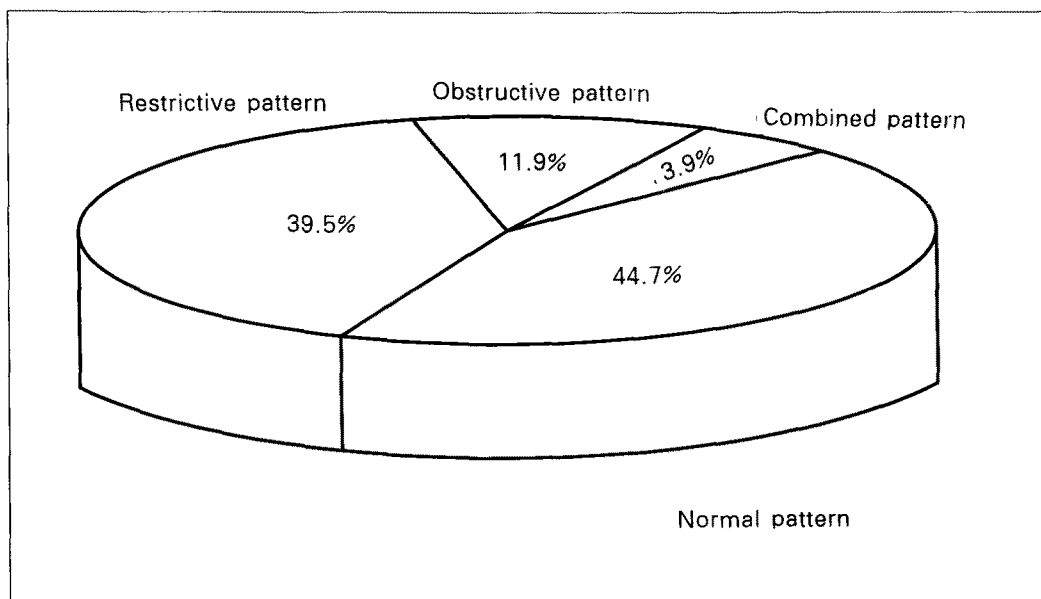


Fig. 3. Pulmonary Function Test in 76 Patients with Endobronchial Tuberculosis

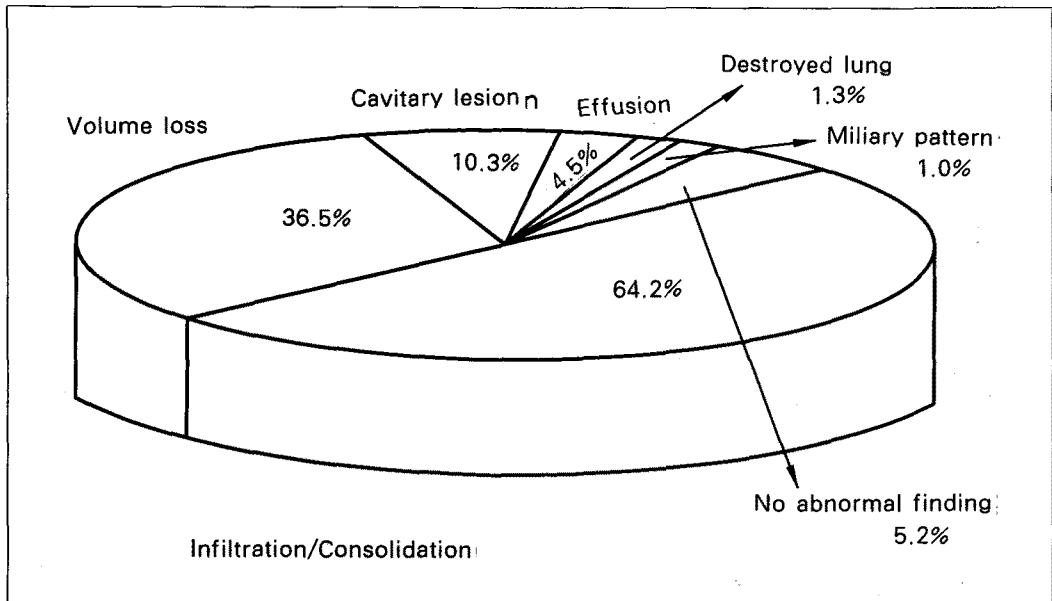


Fig. 4. Chest X-ray Finding in 310 Patients with Endobronchial Tuberculosis

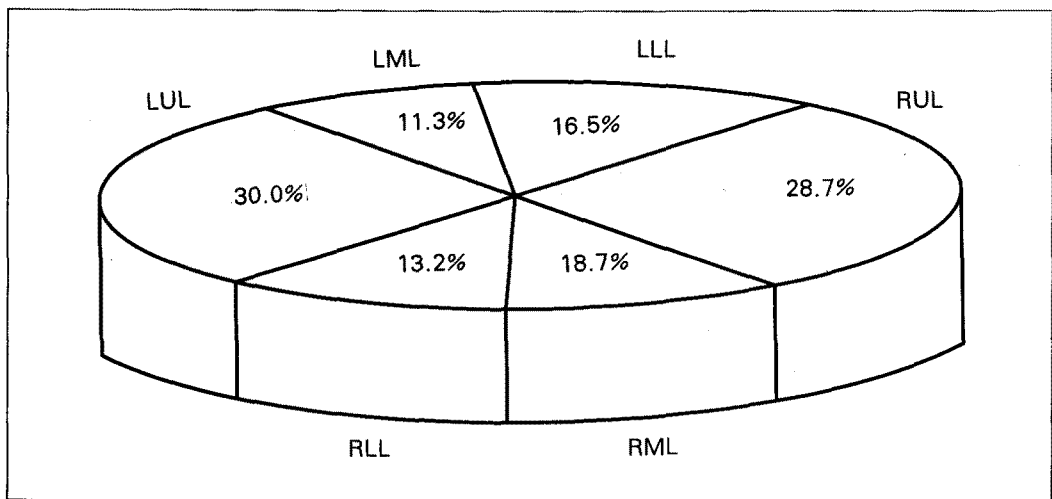


Fig. 5. Involved Lung Field on Chest X-ray in 310 Patients with Endobronchial Tuberculosis

답을 동반한 만성기침이나 개기침 소리 (barking cough)가 178예 (56.9%)로 가장 많았고, 그외 객담, 호흡곤란, 흉통, 발열, 객혈, 전신쇠약감등의 순이었고, 무증상이었던 경우도 7예 (2.2%)이었다(Fig. 2). 이학적 소견상 국소 천명음이 53예 (16.9%)였

다. 이와같은 국소 천명음 소견은 기관지 천식이나 특히 노년층에서는 폐암과 감별진단을 하여야 한다<sup>28~31)</sup>. 폐기능검사를 실시한 76예 중 정상소견이 34예 (44.7%)로 가장 많았고 제한성 양상이 30예 (39.5%), 폐쇄성 양상이 9예 (11.9%), 혼합형 양상이 3예

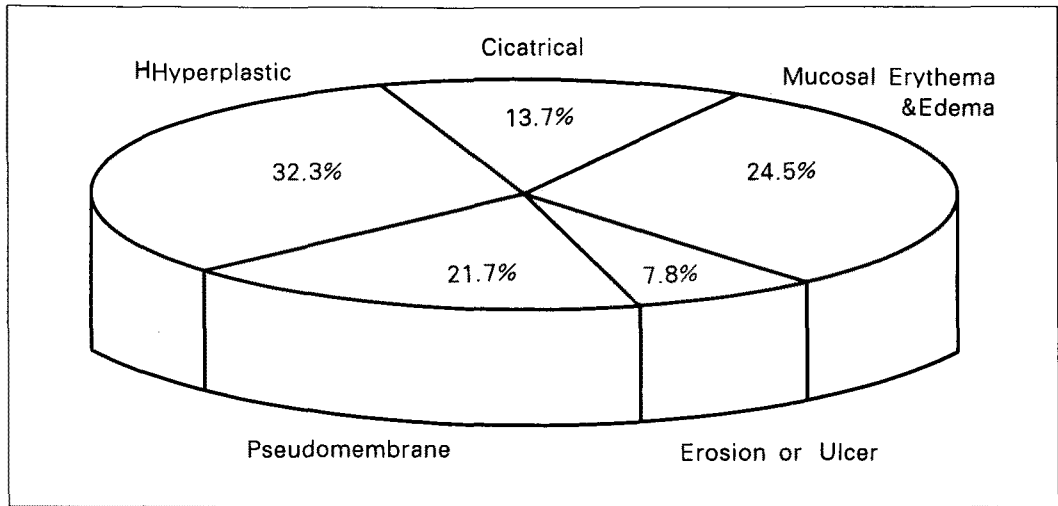


Fig. 6. Bronchoscopic Type with 322 Patients with Endobronchial Tuberculosis

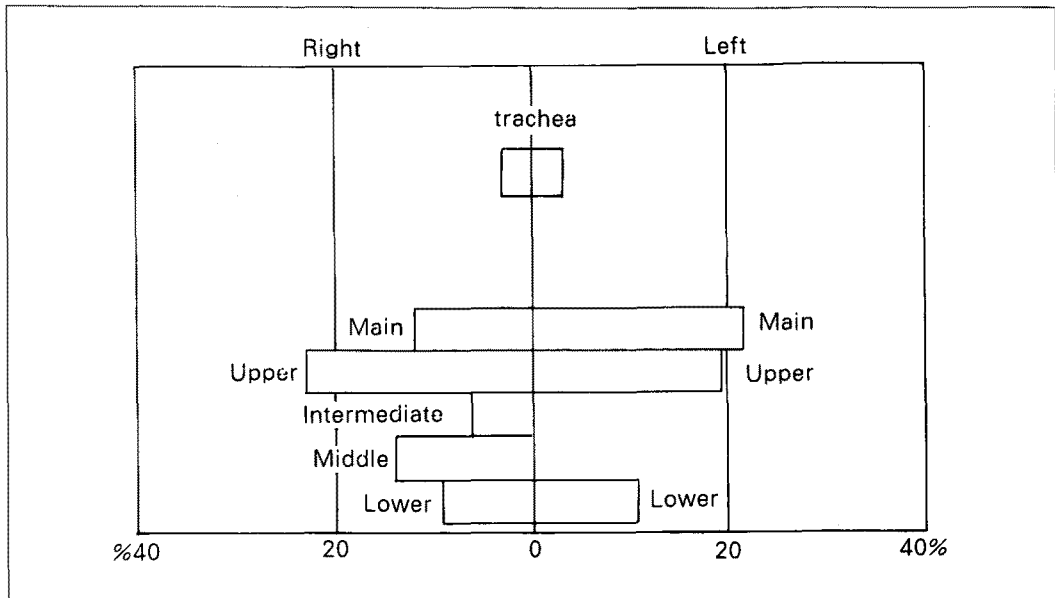


Fig. 7. Involved Locations in 317 Patients with Endobronchial Tuberculosis

(3.9%)순이었다(Fig. 3). 이와같은 소견은 68예의 기관지 결핵환자에서 폐기능 검사를 실시한 결과 제한성이 32예(47.0%)로 가장 많았고, 혼합형양상 및 정상소견이 각각 16예(23.5%)였으며, 폐쇄성양상이

4예(5.8%)였다는 정등<sup>32)</sup>의 보고와는 차이가 있다. 기관지 내시경을 실시전 객담 도말 항산균 검사상 양성율은 295예 중 97예(32.9%)로 Lee등<sup>14)</sup>의 17%보다는 높으며 송등<sup>6)</sup>의 47.5%보다는 낮다. 이는 기

관지 협착이 어느정도 진행된 상태에서 검사를 시행하였는지에 따라 다르지마는 기시부의 기관지내 육아성 조직에 의하여 객담내 균의 배출이 용이하지 않고 또는 기관지 병변의 세척시 전처치로 사용되는 lidocaine의 항균 작용에 기인하는 것으로 생각된다<sup>26, 33)</sup>. 기관지 내시경을 이용한 기관지 세척과 찰과술 및 조직생검을 실시하였을 시 항산균 양성율은 55.6%이었다. 다른 보고들에 의하면 객담 도말 항산균 검사상 음성인 경우의 35~50%에서 기관지 내시경을 이용한 재료를 염색하여 직접적인 진단을 할 수 있다<sup>33~38)</sup>. 이와같은 사실은 기관지 내시경이 기관지 결핵을 진단하는데 있어서 유용한 방법이라는 것을 뒷받침한다. 흉부 X선 소견상 폐침윤이나 경화소견이 199예 (64.2%)로 가장 많았으며, 이는 안동<sup>11)</sup> 및 Lee등<sup>14)</sup>의 보고와 유사하며, 허탈이 113예 (36.5%), 동공이 32예 (10.3%)등의 순이었다(Fig. 4). 정상소견도 310예 중 16예 (5.2%)로 이와같은 소견은 흉부 X선상 정상이더라도 젊은여자에 있어서 일반적인 진행체에 잘 반응치 않는 개기침 소리가 지속될 시는 기관지 결핵을 의심하여야 한다<sup>4, 5, 14, 15)</sup>. 흉부 X선상 호발 부위는 상부폐야가 182/310예 (58.7%) 및 하부폐야가 92/310예 (29.7%)이었다(Fig. 5). 이와같은 사실은 상부 폐야에 존재하는 결핵병소나 동공으로부터 배출된 결핵균이 반대측 주기관지내 이식되거나, 하부 폐야에 결핵 병소가 존재시 중력에 의한 직접적인 착상에 의하여 기관지 결핵이 유발됨을 뒷받침한다<sup>2)</sup>. 기관지 결핵의 초기병변은 기관지 점막에 림프구들의 침윤이다. 다음단계는 기관지 점막의 상당한 울혈과 부종에 의한 부분적인 협착이 오고<sup>39)</sup>, 점막내 결핵성 육아종 형성을 동반한 건락화 피사 조성을 발견할 수 있다. 평형상피 화생을 동반하든 안하든 점막 궤양들이나 미란들의 치유와 함께 고유판(lamina propria)의 섬유화 변화가 오고, 결과적으로 반흔성 협착을 초래한다<sup>27, 40, 41)</sup>.

기관지 결핵의 내시경소견은 비후성 병변이 322예 중 104예 (32.3%)로 가장 많았고, 점막의 발적과 부종소견이 79예 (24.5%)이었고 가성막 (pseu-

domembrane)형성이 70예 (21.7%)이었으며 반흔성 내강의 협착이 44예 (13.7%)였고 미란 및 궤양성 병변이 25예 (7.8%)의 순이었다(Fig. 6). 이는 내강의 협착을 동반한 비후성 병변이 43%로 가장 많았다는 Lee등<sup>14)</sup>의 보고와 유사하다. 기관지 결핵의 내시경소견상 가장 흔한 침범부위는 좌폐 주기관지가 76예 (24.0%)로 가장 많았으며 이는 정등<sup>12)</sup>의 보고와 유사하며, 우폐 상엽 기관지가 73예 (23.0%)로 그 다음 순이었다(Fig. 7). 이러한 부위들은 폐결핵의 호발부위와 일치한다<sup>6, 11)</sup>. 기관지 결핵의 내시경 소견에 따른 분류는 기관지 내형의 침범된 병변의 깊이에 의하여 Judd<sup>42)</sup>는 표재성 염증형, 점막하로 퍼진 궤양형, 심부 침투성 협착형, 무협착성 치유형, 속벽성형으로 분류하였다. 기관지 결핵이 점막하 침윤으로 시작하여 기관지 점막의 울혈과 부종에 의한 부분적인 협착 및 점막내 결핵성 육아종 형성을 동반한 건락화 피사 조성을 발견할 수 있고 점막의 궤양과 미란의 치유와 함께 고유판의 섬유화 변화가 오고 결과적으로 반흔성 협착을 초래한다<sup>27, 39~41)</sup>. 병의 진행과정을 바탕으로 Samson등<sup>43)</sup>은 무궤양성 무협착군, 과형성성 육아종성군, 궤양성군, 섬유성 협착군으로 분류하였고, Myerson<sup>44)</sup>은 점막하형, 궤양성 육아종형, 섬유화형으로 분류하였으며, Wilson<sup>41)</sup>은 점막하형, 궤양형, 과형성형, 섬유화성 협착형, 부식성 림프절형으로 분류하였다. 6차 폐결핵 학자회의 분류법은 침윤성, 궤양성, 반흔성, 림프선성 누성이었으며, Lapia<sup>45)</sup>는 침윤성, 침윤-궤양형, 기관지 림프선형, 기관지 반흔형으로 분류하였고, 국내에서 안동<sup>11)</sup>은 점막형, 궤양형, 비후성형, 협착형으로 분류하였으며, 정등<sup>12)</sup>은 섬유화에 의한 협착형, 섬유화가 없는 협착형, 건락성 피사형, 종양형, 궤양형, 과립형, 비특이성 기관지염형으로 분류하였다. 저자들은 병의 진행과정을 바탕으로 점막의 발적 및 부종형, 미란 및 궤양형, 과형성성형, 건락성 가막형성형, 섬유화 협착성형으로 분류하였다. 향후 통일된 분류법에 대한 많은 연구가 있어야겠다.

결핵에 있어서 스테로이드제의 치료 적응증이 한정

되어 있지 않다. Lee 등<sup>14)</sup>에 의하면 기관지 결핵 환자에서 일반적인 진해제나 항결핵제에 빨리 반응치 않는 개기침 소리를 호소하는 경우 스테로이드제와 병행하였을 시 기전은 확실치 않지마는 대부분의 환자에서 완화되었다. 스테로이드제 치료에 대하여서는 찬반의 논쟁들이 많다<sup>21, 31, 46~50)</sup>. 과민성 반응이 주기전이 되는 기관지결핵의 초기단계에 사용시는 효과가 있으나 광범위한 폐섬유증이 존재하는 즉 진행이 많이된 경우는 도움이 되지 못한다. 항결핵제와 함께 스테로이드제를 병행하는 안하든간에 후에 기관지 협착이 발생할 가능성이 있으므로 주의깊은 추이검사를 요한다. Lee 등<sup>14)</sup>은 forcep의 소파술 (curettage)로 반흔성 협착의 원인이 되는 가성막을 제거하였을 시 객담 배출을 용이하게 할 뿐 만 아니라 반흔에 의한 무기폐도 방지할 수 있었다 하였다. 그밖의 기도 협착에 대한 풍선 카테터를 이용한 기도 확장요법<sup>51~54)</sup>과 팽창성 금속스텐트 삽입법이 있다<sup>55~58)</sup>. 또한 수술 요법으로는 기관지경을 이용한 레이저요법, 한냉요법, 절제후 문합술, 인조 기관 삽입술, 기관지 성형술등이 있다.

결론적으로 결핵은 우리나라 뿐만 아니라 개발도상 국가에서 아직까지는 흔한 지역 유행병 중 하나이다. 젊은여성에 있어서 일반 진해제에 잘 반응하지 않는 만성적인 개기침 소리가 지속될 시 흉부 X선 검사가 정상 일지라도 기관지 결핵을 의심하여야 하고, 기관지 내시경을 실시하여야 한다. 특히 폐암 발생이 높은 노년층에 있어서는 감별진단을 위하여 기관지 내시경을 실시 하여야 한다.

또한 차후 기관지 결핵의 내시경 분류, 중합효소 연쇄반응에 의한 진단율, 스테로이드제의 효과 및 기관지 결핵에 의한 무기폐에 대한 적절한 대책방안에 대한 더 많은 연구를 하여야 한다고 생각한다. 궁극적으로 결핵박멸을 통하여 결핵으로 인한 기관지 결핵같은 합병증의 소멸도 가져올 수 있겠다.

## 참 고 문 헌

1. 보건복지부, 대한결핵협회 : 제7차 전국결핵실태

조사 결과 : 1, 1995

2. Hudson EH : Respiratory tuberculosis-clinical diagnosis. In : Heaf ERG,ed. Symposium on tuberculosis. London : Cassell & Co, P 321-464, 1957
3. 이동후, 임헌길, 김명근, 김강석, 정태유, 이정희 : Flexible Bronchoscope에 의한 기관지결핵의 관찰. 결핵 및 호흡기 질환 **24**: 100, 1977
4. 한성욱, 이동후, 박성수, 이정희 : 기관지결핵에 대한 임상적 관찰. 결핵 및 호흡기질환 **31**: 57, 1984
5. Lee JH, Lee DH, Park SS : Endobronchial tuberculosis : Clinical and bronchofiberscopic features. Korean J Intern Med **1**: 229, 1986
6. 송재훈, 한성구, 허인목 : 기관지결핵의 임상적 관찰. 결핵 및 호흡기질환 **32**: 276, 1985
7. 김성광, 김성진, 안동일, 유남수, 조동일, 김재원 : 기관 및 기관지결핵에 대한 임상적 고찰. 결핵 및 호흡기질환 **33**: 95, 1986
8. 문진훈, 김승영, 이승주, 김두형, 강종식, 황순철 : 기관지결핵 28예의 임상적 고찰. 결핵 및 호흡기질환 **36**: 246, 1989
9. 최동욱, 박재남, 서정은, 백진흠, 마성대, 김은배, 유남수, 조동일, 김재원 : 기관 및 기관지결핵 환자의 흉부 전산화 단층소견에 관한연구. 결핵 및 호흡기질환 **37**: 195, 1990
10. 박재남, 서정은, 최동욱, 백진흠, 김은배, 마성대, 유남수, 조동일, 김재원 : 협착성 기관지 결핵의 풍선 카테터 요법. 결핵 및 호흡기질환 **37**: 202, 1990
11. 안철민, 김형중, 황의석, 김성규, 이원영, 김상진 : 기관 및 기관지결핵 61예의 임상적 고찰. 결핵 및 호흡기질환 **38**: 340, 1991
12. 정희순, 이재호, 한성구, 심영수, 김건열, 한용철, 김우성 : 기관지결핵의 기관지경 소견에 따른 분류. 결핵 및 호흡기질환 **38**: 108, 1991
13. 최형석, 정기호, 이계영, 유철규, 김영환, 한성구, 김건열, 한용철 : 기관지 결핵의 기관지 내

- 시경적 경과 관찰에 관한 연구. 결핵 및 호흡기질환 39:407, 1992
14. Lee JH, Park SS, Lee DH, Shin DH, Yang SC, Yoo BM : Endobronchial tuberculosis ; Clinical and bronchoscopic features in 121 cases. Chest 102:990, 1992
  15. 박성수, 이정희 : 제 11장 기관지 내시경검사. 결핵, p118~131, 서울, 대한 결핵 협회 및 대한 결핵 및 호흡기학회 1993
  16. Kim YH, Kim HT, Lee KS, Uh ST, Chung YT, Park CH : Serial fiberoptic bronchoscopic observations of endobronchial tuberculosis before and early after antituberculosis chemotherapy. Chest 103:673, 1993
  17. Lee JH, Park SS, Lee DH, Shin DH : Endobronchial tuberculosis : Report of 102 cases. Chest 105:1910, 1994
  18. 김선영, 서지원, 신경상, 정성수, 박상기, 김애경, 조해정, 김주옥 : 폐결핵에 병발하는 기관지 결핵에 관한 연구. 결핵 및 호흡기질환 43 : 138, 1996
  19. 이재영, 김정미, 문두섭, 이창화, 이경상, 양석철, 윤호주, 신동호, 박성수, 이정희 : 기관지결핵의 임상상-201예에 대한 후향적 고찰. 결핵 및 호흡기질환 43:671, 1996
  20. 박성수 : 기관지 결핵. 제 83차 대한 결핵 및 호흡기학회 추계학술대회 심포지움 43 Supp 2 : 145, 1996
  21. Ip MSM, So SY, Lam WK, Mok CK : Endobronchial tuberculosis revisited. Chest 89:727, 1986
  22. Jokinen K, Palva T, Nuutinen J : Bronchial findings in pulmonary tuberculosis. Clin Otolaryngol 2:139, 1977
  23. Judd AR : Tuberculous tracheobronchitis. J Thorac Surg 16:512, 1947
  24. MacRae DM, Hiltz JE, Quinlan JJ : Bronchoscopy in a sanatorium. Am Rev Tuberc 61::355, 1950
  25. Salkin D, Cadden AV, Edson RC : The natural history of tuberculous tracheobronchitis. Am Rev Tuberc 47:351, 1943
  26. Berger HW, Granada MG : Lower lung field tuberculosis. Chest 65:522,1974
  27. Pierson DJ, Lakshminarayan S, Petty TL : Endobronchial tuberculosis. Chest 64:537, 1973
  28. Matthews JI, Matarese SL, Carpenter JL : Endobronchial tuberculosis simulating lung cancer. Chest 86:642, 1984
  29. Smith LS, Schillaci RF, Sarlin RF : Endobronchial tuberculosis ; serial fiberoptic bronchoscopy and natural history. Chest 91:644, 1987
  30. Watson JM, Ayres JG : Tuberculous stenosis of the trachea. Tubercle 69:223, 1988
  31. Williams DJ, York EL, Norbert EJ, Sproule BJ : Endobronchial tuberculosis presenting as asthma. Chest 93:836, 1988
  32. 정희순, 이재호 : 기관지결핵의 임상상 및 폐기능검사에 관한 연구. 결핵 및 호흡기질환 43:147, 1996
  33. So SY, Lam WK, Yu DYC : Rapid diagnosis of suspected pulmonary tuberculosis by fiberoptic bronchoscopy. Tubercle 63:195, 1982
  34. Danek SJ, Bower JS : Diagnosis of pulmonary tuberculosis by flexible fiberoptic bronchoscopy. Am Rev Respir Dis 119:677, 1979
  35. Sarkar SK, Sharma GS, Gupta PR : Fiberoptic bronchoscopy in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. Tubercle 61:97, 1980
  36. Uddenfeldt M, Lundgren R : Flexible fiberoptic bronchoscopy in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. Tubercle 62:197, 1981
  37. Baughman RP, Dohn MN, Loudon RG, Frame PT : Bronchoscopy with bronchoalveolar lavage in tuberculosis and fungal infections. Chest 99:



- 92, 1991
38. Ip M, Chau PY, So SY, Lam WK : The value of routine bronchial aspirate culture at fiberoptic bronchoscopy for the diagnosis of tuberculosis. *Tubercle* **70** : 281, 1989
  39. Medlar EM : The behavior of pulmonary tuberculosis lesions : a pathological study. *Am Rev Tuberc* **71** : Part II of No.3, 1955
  40. Albert RK, Petty TL : Endobronchial tuberculosis progressing to bronchial stenosis. *Chest* **70** : 537, 1976
  41. Wilson NJ : Bronchoscopic observations in tuberculosis tracheobronchitis : clinical and pathological correlation. *Dis Chest* **11** : 36, 1945
  42. Judd AR : Tuberculous tracheobronchitis. *J Thorac Surg* **16** : 512, 1947
  43. Samson PC, Barnwell J, Littig J, Bugher JC : Tuberculous tracheobronchitis. *JAMA* **108** : 1850, 1937
  44. Myerson MC : Tuberculosis of the trachea and bronchus. *JAMA* **116** : 1611, 1941
  45. Lukomsky GI, Tetarchenko VE : *Bronchology*. St. Louis : CV Mosby Co, p287~305, 1979
  46. Toppet M, Malfrout A, Derde MP, Toppet V, Spehl M, Dab I : Corticosteroids in primary tuberculosis with bronchial obstruction. *Arch Dis Child* **65** : 1222, 1990
  47. Nemir RL, Sardona J, Lacoius A, David M : Prednisone therapy as an adjunct in the treatment of lymph node bronchial tuberculosis in childhood. *Am Rev Tuberc* **74** : 189, 1963
  48. Chan HS, Pang JA : Effect of corticosteroids on deterioration of endobronchial tuberculosis during chemotherapy. *Chest* **96** : 1195, 1989
  49. 정희순, 이재호 : 활동성 기관지결핵에서 치료 경과에 따른 기관지경소견의 변화. *결핵 및 호흡기질환* **42** : 25, 1995
  50. 성윤업, 김상훈, 신종욱, 임성용, 강윤정, 고희기, 박인원, 최병휘, 허성호 : 기관지 결핵 치료에 있어서 스테로이드의 효과. *결핵 및 호흡기질환* **42** : 130, 1995
  51. Ball JB, Delaney JC, Evans CC, Donnelly RJ, Hind CRK : Endoscopic bougie and balloon dilatation of multiple bronchial stenoses : 10 years follow up. *Thorax* **46** : 933, 1991
  52. Brown SB, Hedlund GL, Glasier CM, Williams KD, Greenwood LH, Gilliland JD : Tracheobronchial stenosis in infants : Successful balloon dilatation therapy. *Radiology* **164** : 475, 1987
  53. 정희순, 한성구, 심영수, 김건열, 한용철, 김우성, 임정기 : 기관지결핵에 의한 기도협착에서 풍선카테터를 이용한 기도확장요법. *결핵 및 호흡기 질환* **38** : 236, 1991
  54. Cohen MD, Weber TR, Rao CC : Balloon dilatation of tracheal and bronchial stenosis. *Am J Roentg* **142** : 477, 1984
  55. Wallace MJ, Charnsangavej C, Ogawa K, Carrasco CH, Wright KC, McKenna R, McMurtrey M, Gianturco C : Tracheobronchial tree : Expandable metallic stents used in experimental and clinical applications. *Radiology* **158** : 309, 1986
  56. Simonds AK, Irving JD, Clarke SW, Dick R : Use of expandable metal stents in the treatment of bronchial obstruction. *Thorax* **44** : 680, 1989
  57. 신동호, 박성수, 이정희, 전석철, 정원상, 김경현 : 양성기관지 협착증 환자에서 팽창성 금속성 스텐트의 사용경험. *결핵 및 호흡기질환* **39** : 318, 1992
  58. Han JK, Im JG, Park JH, Han MC, Kim YW, Shim YS : Bronchial stenosis due to endobronchial tuberculosis : successful treatment with self-expanding metallic stent. *AJR* **159** : 971, 1992