

□ 원 저 □

국소 병변의 다제 내성 폐결핵 환자에서 폐절제술의 역할

성균관대학교 의과대학 내과학교실 삼성서울병원 호흡기내과, 마산삼성병원 내과*

안창혁, 안종운, 강경우*, 강수정, 임영희
서지영, 정만표, 김호중, 권오정, 이종현

= Abstract =

The Role of Resectional Surgery for the Treatment of Localized Multi-drug Resistant Pulmonary Tuberculosis

Chang Hyeok An, M.D., Jong Woon Ahn, M.D., Kyeong Woo Kang, M.D.*,
Soo Jung Kang, M.D., Young-Hee Lim, M.D., Gee Young Suh, M.D.,
Man Pyo Chung, M.D., Hojoong Kim, M.D., O Jung Kwon, M.D., Chong H. Rhee, M.D.

*Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine,
Samsung Medical Center, Masan Samsung Hospital*,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea*

Background : Surgery may have a role when medical treatment alone is not successful in patients with multi-drug resistant (MDR) pulmonary tuberculosis (PTB). To document the role of resection in MDR PTB, we analyzed 4 years of our experience.

Methods : A retrospective review was performed on thirteen patients that underwent pulmonary resection for MDR PTB between May 1996 and February 2000. All patients had organisms resistant to many of the first-line drugs including isoniazid (INH) and rifampicin (RFP).

Results : The thirteen patients were 37.5 ± 12.4 years old (mean \pm S.D.) (M : F = 5 : 8), and their sputum was culture positive even with adequate medication for prolonged periods (109.7 ± 132.0 months), resistant to 2-8 drugs including isoniazid and rifampin. All patients had localized lesion(s) and most (92.3 %) had cavities. At least 3 sensitive anti-TB medications were started before surgery in all patients according to the drug sensitivity

*본 연구는 보건복지부 2000 보건의료기술개발사업의 지원으로 이루어졌음.

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-ku, Seoul, 135-710, Korea

Phone : 02-3410-3429 Fax : 02-3410-3849 E-mail : ojkwon@smc.samsung.co.kr

ty test. The preoperative FEV₁ was 2.37 ± 0.83 L. Lobectomy was performed in 11 patients and pleuropneumectomy in two. Postoperative mortality did not occur, but pneumonia occurred as a complication in one (7.7%). After 41.5 ± 58.9 days (range 1~150 days) follow up, negative conversion of sputum culture was achieved in all patients within 5 months. Only one patient (7.7%) recurred 32 months after lung resection. **Conclusion :** When medical treatment alone is not successful, surgical resection can be a good treatment option in patients with localized MDR PTB. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2000, 49 : 676-683)

Key words : Multi-drug resistant pulmonary tuberculosis, Surgery.

서 론

폐결핵은 isoniazid(INH)와 rifampicin(RFP)을 포함한 단기 화학요법이 사용되면서 감수성 환자에서 100%에 가까운 치료효과가 보고되었다¹. 그러나, 1950년대 결핵에 대한 화학요법이 시작된 이후 결핵 군들은 여러 가지 항결핵제에 대해 내성을 획득하기 시작하였으며, INH와 RFP에 동시에 내성을 보이는 다제 내성 폐결핵의 화학요법의 치료성적은 60% 이하로 불량하고, 장기 생존율의 저하와 치료에 관련된 부작용이 흔히 나타나는 것으로 보고되고 있다². 항결핵 화학요법만으로 치료성적이 불량할 것으로 예상되는 다제 내성 폐결핵의 치료에 수술적인 폐절제술을 같이 병합하였을 경우 높은 균음전율과 장기 생존율로 치료성적을 향상시킬 수 있다는 보고가 근래 들어 많아지고 있지만³⁻¹¹. 다제 내성 폐결핵의 치료에 있어서 폐절제술의 적응증, 수술의 시기, 수술 후 내과적 치료기간 등에 관해서는 통일된 의견이 정립되지 못한 실정이다.

국내에서는 다제 내성 폐결핵 환자의 내과적 치료성적을 보고하면서 이중 소수의 환자에서 폐절제술을 시행하여 균음전이 이루어졌다는 보고가 있었고^{12,13}, 1997년도 이후에는 INH와 RFP에 동시내성을 보이는 다제 내성 폐결핵 환자만을 대상으로 시행된 폐절제술에 대한 보고가 있었으나¹⁴⁻¹⁷, 아직까지 정립된 적응증의 지침은 없는 실정이다. 이에 저자들은 다제 내성 폐결핵 환자들에 있어서 폐절제술과 항결핵 화학요법을 병합 치료 시 치료성적을 살펴봄으로써 다제 내

성 폐결핵에 있어서 폐절제술의 적응증에 대한 지표의 제시에 도움이 되고자 하였다.

대상 및 방법

1996년 5월부터 2000년 2월까지 삼성서울병원에서 INH와 RFP에 동시 내성을 보이는 다제 내성 폐결핵 환자 중 폐결핵 자체의 치료를 위해 폐절제술을 시행한 환자 13명을 대상으로 하여 진료 기록을 중심으로 후향적 조사를 하였다. 수술 전 시행한 흉부 단순 방사선 촬영, 흉부 전산화단층 촬영, 폐기능 검사 등의 소견을 분석하였으며, 수술 방법, 수술 후 합병증과 사망의 발생여부를 조사하였다. 수술 후에도 투약 기간 동안 매달 객담 도말 및 배양 검사와 흉부 단순 방사선 촬영을 실시하였고, 치료 종결 후에도 1개월 내지 6개월 간격으로 추적 관찰하면서 객담 도말 및 배양 검사와 흉부 단순 방사선 촬영을 실시하였다.

다제 내성 폐결핵이라도 폐절제술이 아닌 흉곽성형술을 시행한 환자는 대상에서 제외하였으며, 폐절제술을 시행했다 하더라도 폐결핵 자체의 치료를 위해서가 아닌 객혈이나 동반된 감염, 폐늑막루 등 폐결핵의 합병증의 치료를 위해 폐절제술을 시행한 경우는 대상에서 제외하였다.

약제 내성은 동정된 균주를 결핵연구원으로 의뢰하여 Löwenstein-Jensen 배지에서 절대농도법으로 측정하였고, INH, RFP, streptomycin(SM), ethambutol(EMB), kanamycin(KM), enniomycin(EVM), prothionamide(PTH), cycloserine(CS), PAS, ofloxacin

Table 1. Clinical characteristics

Characteristic(n=13)	Mean ± standard deviation(range)
Age, year	37.5 ± 12.4 (24~63)
Sex, M : F	5 : 8
Number of, previous anti-Tbc. medications	
Hx	2.4 ± 0.8 (1~3)
resistant drugs	5.2 ± 1.9 (2~8)
sensitive drugs	5.4 ± 1.5 (3~8)
used drugs	5.1 ± 0.8 (4~6)
Duration, months	
initial Dx-MDR PTB Dx	79.4 ± 137.4 (0~478)
MDR PTB Dx-surgery	30.3 ± 23.5 (0~70)
initial Dx-surgery	109.7 ± 132.0 (19~503)
retreatment*-surgery	10.5 ± 8.8 (0~34)

anti-Tbc : anti-tuberculosis medication

Hx : history

Dx : diagnosis

MDR PTB : multi-drug resistant pulmonary tuberculosis

*Retreatment at Samsung Medical Center

(OFX) 등에 대한 내성 여부를 검사하였고, pyrazinamide(PZA)는 pyrazinamidase test를 시행하여 내성 여부를 결정하였다. 약제 감수성 결과 INH와 RFP에 모두 내성이면서 임상 경과 상에서도 내성 약제라고 여겨지는 경우 다제 내성 결핵으로 판단하였다.

균음전은 객담 양성인 상태가 항결핵 치료 후 3개월간 연속해서 매달 시행한 객담 도말과 배양 검사상 모두 음성이 된 경우로 정의하였다¹⁴. 재발은 항결핵 치료의 계속 여부에 상관없이 균이 음전된 이후 다시 객담 도말 또는 배양 양성이 된 경우로 정의하였다¹⁴.

결과는 평균값과 표준편차(mean ± standard deviation)로 표기하였다.

결 과

전체 대상 환자는 모두 13명으로 남자 5명, 여자 8명이었다. 연령은 24 세에서 63세까지의 분포를 보였

으며 평균 37.5 ± 12.4세였다(Table 1). 이들은 모두 과거 2.4 ± 0.8회의 항결핵 화학 치료의 과거력을 가진 재치료 환자였으며, 수술 전 내성을 보인 약제수는 INH와 RFP을 포함하여 5.2 ± 1.9 제였다. 처음 폐결핵을 진단 받았을 때부터 다제 내성균을 확인하여 다제 내성 폐결핵으로 진단 받기까지는 79.4 ± 137.4 개월이 지난 후였으며, 다제 내성 폐결핵을 진단 받고 폐절제술을 받기까지는 30.3 ± 23.5 개월이 걸렸다. 그러나, 대부분의 환자는 다제 내성 결핵을 타병원에서 진단 받고 본원으로 전원된 환자였고, 본원에서 감수성 약제로 다시 재치료 받고 폐절제술을 받기까지는 10.5 ± 8.8 개월이 걸렸다. 폐절제술을 받은 후 사용하였던 약제수는 5.1 ± 0.8 제였으며 균음전 후 24개월동안 항결핵제를 복용하였다(Table 1).

모든 환자들에서 치료 전 객담 도말과 배양이 모두 양성이었으며, 감수성 약제로 적극적인 재치료를 했음에도 불구하고 수술 전 11명(84.6 %)의 환자들은 여전히 객담 도말 및 배양이 양성이었다. 2명(15.4%)

Table 2. Radiological findings

Radiological findings	Localized main lesion	Lateralization
Cavity	12 (92.3%)	3 (32.1%)
Bronchiectasis	5 (38.5%)	4 (30.8%)
Fibrosis	1 (7.7%)	1 (7.7%)
Nodule	0 (0%)	9 (69.2%)

Table 3. Type of operation

Type of operation	Number (%)
Pleuropneumectomy	2 (15.4%)
Lobectomy	
Lobectomy only	9 (69.2%)
Lobectomy+segmentectomy	1 (7.7%)
Lobectomy+wedge resection	1 (7.7%)

의 환자에서는 객담 도말과 배양에서는 균음전이 되었지만, 흉부 방사선 소견상 악화되거나 지속적인 활동성 폐결핵 소견을 보여 수술을 고려하게 되었다.

수술 전 폐기능 검사 상 1초간 노력성 폐활량(forced expiratory volume at one second; FEV₁)은 2.37 ± 0.83 L($1.20 \sim 3.58$ L)으로 예측치의 $80 \pm 29\%$ ($33 \sim 119\%$)였고, 노력성 폐활량(forced vital capacity; FVC)은 3.11 ± 1.05 L(1.89 ± 5.34 L)으로 예측치의 $80 \pm 25\%$ ($34 \sim 107\%$)였다.

흉부 전산화단층촬영을 통해 병변의 특징을 살펴보면, 모든 환자에서 주된 병변은 공동을 포함한 활동성 병변을 가지고 있었고, 주병변 이외의 소엽이나 반대측 소엽에 결절을 가진 경우가 9명(69.2%), 기관지 확장증을 동반한 경우가 4명(30.8%), 주병변 보다 작은 공동을 동반한 경우가 3명(23.1%)에서 관찰되었다(Table 2).

폐절제술은 늑막폐절제술(pleuropneumectomy)이 2명(15.4%), 폐엽절제술(lobectomy)이 11명(84.6%)에서 시행되었다. 폐엽절제술을 시행받은 환자들 중에서 분엽절제술(segmentectomy)이나 설상절제술(wedge resection)을 같이 시행받은 환자는 2명(15.4%)이었다(Table 3).

수술과 관련한 사망은 없었으며, 수술과 관련한 중요한 합병증은 1명(7.7%)에서 폐렴이 발생하였고, 치료 후 완치되었다.

수술 후 항결핵제는 24개월간 투여하는 것을 원칙으로 하여 9명은 치료를 종결하였으며, 4명은 현재 항결핵제를 투여하면서 추적 관찰 중이다. 수술 후 12명의 환자(92.3%)에서 균음전이 이루어진 후 추적 관찰 기간 동안 균음전 상태가 지속되었다. 한 환자(7.7%)에서 폐절제술을 받은 후 32개월 만에 재발을 하였는데, 이 환자는 당뇨병이 있었으나 혈당 조절을 제대로 하지 않은 환자였다.

고 찰

본 연구의 주요한 결과로는, 2차 항결핵제로의 재치료에 실패한 다제 내성 폐결핵 환자에 있어서 병변이 국소적인 경우, 폐절제술을 화학 요법과 병행하면 높은 수술 후 균음전율(100%)과 낮은 재발율(7.7%)로 좋은 치료 결과를 얻을 수 있었다는 것이다.

다제 내성 결핵은 1985년 8.5%까지 증가하였다가 이후 1998~1999년 사이 2.7%로 감소하는 추세이다¹⁸. 하지만 INH와 RFP에 동시 내성을 보이는 다제 내성 폐결핵은 민간 3차의료기관에서 더욱 심각한 문제로 나타나 3차의료기관의 재치료 환자의 47.4~62.6%가 다제 내성 폐결핵이라는 보고들도 있다¹⁴.

이러한 다제 내성 폐결핵은 적극적인 내과적 치료에도 불구하고 초기 균음전율은 약 60~70% 정도이고 장기 균음전율은 이보다 더욱 낮기 때문에^{2,13,19}, 과거 항결핵제가 임상에 도입되기 이전에 폐결핵의 치료에 사용되어 왔던 수술 요법이 최근 다시 관심을 끌게 되

었다. 비록 폐결핵으로 인한 합병증의 치료에서 사용되고 폐결핵 자체의 치료를 위한 폐절제술은 임상에서 급격히 사라졌었지만, Iseman 등³이 다제 내성 폐결핵에 폐절제술을 보조적으로 사용함으로써 93%의 환자에서 장기 균음전에 성공했다고 보고하면서부터 다제 내성 폐결핵에 대한 치료로서 폐절제술이 부각되기 시작했다.

이러한 다제 내성 폐결핵 환자 중에서 폐절제술의 적응증에 대해서 많은 의견들이 있으나, 본원에서는 1) 주병변이 국한되어 있고, 부병변이 있거나 양측성 병변이라도 부병변이나 반대측 병변이 활동성 미정이거나 작은 공동이 있을 때 또는 일부에 국한된 침윤 내지 결절 소견이 있으면서, 2) 감수성 약제로 재치료를 시도하여 6개월까지 균음전이 되지 않아 재치료를 실패하고, 3) 폐절제 후 적절한 잔존 폐기능이 예상되는 경우, 즉 FEV₁이 적어도 800 ml 이상인 경우를 수술 적응증으로 삼았다.

이전 Iseman 등³의 보고에 의하면, 병변이 국한되어 있어 방사선허학적으로 가시적인 병변을 충분히 절제 가능한 경우 수술 적응증이 된다고 하였고, 최근 박 등¹⁹은 공동성 병소 같은 국소적인 병소인 경우 수술 적응증이 된다고 하였으나, 고 등¹⁴이나 권 등¹⁶이 보고한 바와 같이 양측성 병변이라도 주병변이 폐실질이 국한되어 파괴되어 약제의 조직 내 흡수의 장애가 있어 오랜 약물 치료에 변함없이 균양성이고 반대측 폐가 활동성 미정이거나 작은 공동이 있을 때 또는 일부에 국한된 침윤상 소견이 있는 경우에는 수술로써 주병변을 제거하여 균수를 줄임으로써 감수성 약물의 치료 효과를 극대화할 수 있기 때문에 폐절제술의 적응증이 될 수 있을 것으로 판단된다.

본원과 같은 3차의료기관은 오기 전에 타 병원에서 이미 결핵 치료를 했거나 하는 도중에 오는 환자가 대부분이다. 이들 13명의 환자들은 수술 전 2.4 ± 0.8 회(1~3회)의 항결핵치료의 병력을 가지고 있으며, 이 병력에는 다제 내성 폐결핵으로 진단 받기 전에 1차 항결핵제제를 투여 받은 병력도 포함되었다. 본원에 내원 한 환자들은 이전에 몇 차례의 항결핵치료의

병력이 있는지에 상관없이 약제 내성 결과와 임상 경과를 토대로 판단하여 감수성 약제를 선택하여 재치료를 하였으며, 6개월 이내에 균음전이 되지 않은 경우에는 내과적 재치료 실패로 여겨 폐절제술을 고려하였다. 다제 내성 폐결핵의 폐절제술의 적절한 수술 시기의 선택은 많은 논란이 있는 부분이다. 내과적 치료로 초기 균음전이 이루어졌던 다제 내성 폐결핵 환자의 균음전 시기가 평균 2~2.5 개월이므로 3개월 내지 4개월의 적극적인 내과적 치료 후에 균음전이 되지 않고 치료 실패의 가능성이 높은 환자들, 즉 공동이 있거나, 과거 사용한 약제수가 많거나, INH와 RFP 외의 다른 여러 1차 약제에도 내성을 보이는 경우에는 균음전 여부에 관계없이 적극적으로 폐절제술을 고려할 것을 주장하는 연구자도 있고^{4,5,9,14}, 6~8개월의 충분한 내과적 치료로 균음전이 된 후 수술을 해야 한다고 주장하는 연구자도 있다⁶. 적어도 6개월까지 균음전이 되지 않아 재치료를 실패한 경우에는 폐절제술을 고려해야 하므로, 6개월까지는 수술 여부를 결정해야겠다. 하지만, 본 연구에서 재치료에서 수술까지 10.5 ± 8.8 개월이 걸리고 최고 34개월까지 걸린 환자도 있었는데, 이는 임상 경과상 환자가 당장 수술을 할 수 없었던 상태이거나, 수술을 권유한 후에 환자가 쉽게 수술에 대한 결정을 내리지 못한 경우도 있었다.

수술 후 적절한 잔존 폐기능을 예상하는 데에는 FEV₁이 적어도 800 ml 이상인 경우를 수술 적응증으로 삼았다. 폐기능 검사와 함께 폐관류스캔과 환기스캔을 시행하여 수술 후 예상되는 FEV₁이 최소한 800~1000 ml 이상 되어야한다는 주장도 있지만¹⁴, 폐활량(vital capacity; VC)이 기대치의 44~55% 이상, FEV₁이 800 ml 이상인 경우에도 적응증이 된다는 주장도 있고¹⁶, 실제로 본원 환자에서 FEV₁은 적어도 1200 ml 이상은 되었으며, 폐절제술 후 폐기능에는 문제가 없었다.

13명의 환자들에서 감수성 약제수는 5.4 ± 1.5 제 적어도 3제 이상이었으며, 실제 수술 후 치료 약제수는 5.1 ± 0.8 제로 적어도 4제 이상으로 치료를 하였다. Iseman 등³은 수술 후 잔존하는 결핵균을 퇴치할 수

있는 감수성 있는 항결핵제제가 남아있는 경우에만 폐절제술의 적응증이 된다고 하였고, 박 등¹⁹은 최소한 3가지 이상의 감수성 약제 사용 가능한 경우에 폐절제술의 적응증이 된다고 하였으나, 고 등¹⁴은 약제가 3가지 미만인 환자들에서 수술 후 균음전에 성공한 예를 들며 절제술의 절대적인 금기는 될 수 없다고 하였다. 이는 아마도 현재 감수성 검사상 내성이라고 보고된 약제가 실제로는 부분적인 감수성이 있거나, 또는 대부분의 결핵균이 수술로 제거된 후 남아있는 소수의 결핵균에 대해 한두 가지의 감수성 있는 약제가 획득 내성을 유발하지 않고서 결핵균을 퇴치할 수 있었던 것으로 보고 있다¹⁴.

폐절제술 후 사망은 없었으며, 다른 보고에서도 사망률은 2.3%로 매우 낮은 것으로 알려져 있다⁹. 수술과 관련된 합병증도 한명(7.7%)에서 폐렴이 발생하였으나 치료 후 곧 호전되었다. 다른 보고에서는 비교적 흔한 것으로 보고하고 있으며 중요한 합병증의 발생률은 15% 이하로 알려져 있다¹⁴.

본 연구에서 13명 중 1예에서 다제 내성 폐결핵이 재발하였는데, 이 환자는 당뇨병이 있었으며 추적 도중 제대로 혈당 조절을 하지 않은 환자였다. 당뇨병이 있으면 세포성 면역이 떨어져 결핵이 잘 발생할 뿐만 아니라 결핵 치료 시에도 예후가 좋지 않은 것으로 알려져 있다²¹. 따라서, 당뇨병과 같이 면역 기능이 떨어진 환자에서는 수술 시 고려를 해야 할 것이고, 당뇨병 환자에서는 적극적인 혈당 조절이 필요할 것으로 생각된다.

폐절제술 후 본원에서는 일반적인 다제 내성 폐결핵 환자의 재치료 기간을 고려하여 24개월까지 항결핵 치료를 시행하였다²⁰. 이에 대한 비교 연구가 현재까지는 없으나, 6~9개월 내지 18~24개월까지 항결핵 치료를 권장하고 있다¹⁴. 최근에 나오는 보고들에 의하면 18~24개월까지의 항결핵 치료를 권장하고 있으므로^{14,16,17,19}, 일반적인 재치료의 원칙에 따라 적어도 18개월 내지 24개월의 항결핵 치료를 시행하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

결론적으로 주병변이 국한되어 있는 다제 내성 폐결

핵 환자는 미리 폐절제술을 염두해 두고 항결핵제제를 투여하다가 6개월 내에 균음전이 안되고 치료에 실패하는 경우에는 곧 폐절제술을 시행하는 것을 적극적으로 고려해야 할 것이다.

요 약

배 경 :

다제 내성 폐결핵은 적극적인 내과적 치료에도 불구하고 높은 치료 실패율을 보이므로 최근 보조적 치료 수단으로 폐절제술이 다시 등장하여 시행되고 있다. 그러나, 폐절제술에 대한 적응증이 아직 확립되지 않은 상태이므로 본원에서 폐절제술을 시행 받은 다제 내성 폐결핵 환자들의 치료 효과를 비교 분석하여 적응증의 정립에 지표를 제시하고자 본 연구를 시행하였다.

방 법 :

1996년 5월부터 2000년 2월까지 INH와 RFP에 동시 내성을 보이는 다제 내성 폐결핵 환자 중 폐결핵 자체에 대한 보조적 치료로써 폐절제술을 시행한 환자 13명을 대상으로 하여 진료 기록을 중심으로 후향적으로 조사하였다.

결 과 :

남자 5명, 여자 8명으로 연령은 37.5 ± 12.4 세(24~63세)였다. 2.4 ± 0.8 회의 화학치료 과거력을 가지고 있었으며, 수술 전에 내성 약제수는 5.2 ± 1.9 제, 감수성 약제수는 5.4 ± 1.5 제였다. 다제 내성 결핵을 진단 받고 수술까지의 기간은 109.7 ± 132.0 개월이었고, 본원에서 재치료 받은 후 수술까지의 기간은 10.5 ± 8.8 개월이었다. 대부분의 환자(92.3%)에서 주병변에 공동을 동반하고 있었으며, 수술 전 FEV₁은 2.37 ± 0.83 ml였다. 늑막폐절제술은 2명에서, 폐엽절제술은 분엽절제술이나 설상절제를 포함하여 11명에서 시행 받았다. 수술 후 한 환자(7.7%)에서 폐렴이 발생하였고, 사망은 없었다. 균음전은 수술 후 41.5 ± 58.9 일만에 되었다. 모든 환자에서 수술 후 5.1 ± 0.8 제의 약제를 약 24개월까지 투여 받았는데, 한 환자(7.7%)에서 수술 32개월 만에 재발 하였다.

결 론 :

주병변이 국한되어 있는 다제 내성 폐결핵 환자는 내과적 재치료에 실패하는 경우에는 보조적인 치료로써의 폐절제술을 적극적으로 고려해야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Hong kong chest service/British Research Council. Controlled trial of 2, 4 and 6 months of pyrazinamide in 6 month, three times-weekly regimens for smear-positive pulmonary tuberculosis including an assessment of a combined preparation isoniazid, rifampin and pyrazinamide : Result at 30 months. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:700-6.
2. Goble M, Iseman MD, Madsen LA, Waite D, Ackerson L, Horsburgh CR. Treatment of 171 patients with pulmonary tuberculosis resistant to isoniazid and rifampin. *N Engl J Med* 1993;328:527-32.
3. Iseman MD, Madsen L, Goble M, Pomerantz M. Surgical intervention of pulmonary disease caused by drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Am Rev Respir Dis* 1990;141:623-5.
4. Pomerantz M, Madsen L, Goble M, Iseman MD. Surgical management of resistant mycobacterial tuberculosis and other mycobacterial pulmonary infection. *Ann Thorac Surg* 1991;52:1108-11.
5. Pomerantz M, Brown J. The surgical management of tuberculosis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1995;7:108-11.
6. Rizzi A, Rocco G, Robustellini M, Rossi G, Pona CD, Massera F. Results of surgical management of tuberculosis : Experience in 206 patients undergoing operation. *Ann Thorac Surg* 1997;59:896-900.
8. Treasure RL, Seaworth BJ. Current role of surgery in *Mycobacterium tuberculosis*. *Ann Thorac Surg* 1995;59:1405-9.
8. Leuven MV, Groot M, Shean KP, Oppell UO. Pulmonary resection as an adjunct in the treatment of multiple drug-resistant tuberculosis. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1368-73.
9. Pomerantz M, Brown J. Surgery in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis. *Clin Chest Med* 1997;18:123-30.
10. Kir A, Tahaoglu K, Okur E, Hatipoglu T. Role of surgery in multi-drug-resistant tuberculosis : results of 27 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12:531-4.
11. Sung SW, Kang CH, Kim YT, Han SK, Shim YS, Kim JH. Surgery increased the chance of cure in multi-drug resistant pulmonary tuberculosis. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:187-93.
12. 이재철, 이승준, 김계수, 유철규, 정희순, 김영환, 한성구, 심영수. 다제 내성 폐결핵 환자의 임상상 및 치료에 대한 고찰. *결핵 및 호흡기질환* 1996; 43:14-21.
13. 염호기, 송영수, 최수전, 이봉춘, 김동순. 다제내성 결핵의 치료 성적. *결핵 및 호흡기질환* 1996; 43:862-70.
14. 고원중, 이재호, 유철규, 김여환, 정희순, 성숙환, 임정기, 김주현, 심영수, 한성구. 다제내성 폐결핵의 치료에서 폐절제술의 보조적인 역할. *결핵 및 호흡기질환* 1997;44:975-91.
15. 전희재, 한동기, 박승규, 송선대, 최필조, 우중수. 폐결핵 환자에 적용된 폐절제술의 임상적 연구-다제약제내성 결핵환자를 중심으로. *대흉외지* 1997;30:786-92.
16. 권은수, 하현철, 황수희, 이홍렬, 박승규, 송선대. 다제 내성 폐결핵환자의 폐절제술에 관한 연구. *결핵 및 호흡기질환* 1998;45:1143-53.
17. 성숙환, 강창현, 김영태, 김주현. 다제내성 폐결핵 환자에서의 수술적 치료. *대흉외지* 1999;32:287-

- 93.
18. 국립보건원, 대한결핵협회 결핵연구원. 결핵실태. 김상재, 이종구. 결핵관리 2000. 1판. 서울:대한결핵협회 결핵연구원;2000. p.3-16.
19. 박성수. 다제내성결핵의 치료. 결핵 및 호흡기질환 2000;49:79-84.
20. 홍영표, 김상재. 제 19장 재치료. 홍영표. 결핵. 4판. 서울:대한결핵협회, 대한결핵 및 호흡기 학회;1993. p.206-20.
21. 이양근. 결핵의 통산 치료에서의 문제점. 결핵 및 호흡기질환 1998;45:22-8.
-