

폐전이암의 외과적 치료성적과 예후인자

조성래* · 김종인* · 조성호* · 변정훈* · 이해영* · 박성달* · 김송명*

고신대학교 의과대학 흉부외과학교실

The Outcome and Prognostic Factor of Surgically Resected Pulmonary Metastasis

Sung Rae Cho, Jong In Kim, Sung Ho Cho, Jung Hoon Byoun,
Hae Young Lee, Sung Dal Park, Song Myong Kim

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Kosin University College of Medicine

Abstract

The outcome and Prognostic Factor of Surgically Resected Pulmonary Metastasis

Background: The outcome and prognostic factors of surgically resected pulmonary metastasis were analyzed to improve long term survival. **Materials and Methods:** The organ and pathology of primary tumor, disease free interval (DFI), laterality, operative procedures, postoperative complications, therapeutic result, and prognostic factor were analyzed in 54 patients with surgically resected pulmonary metastasis at the Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Kosin Medical College between Jan. 1985 and Dec. 2002. **Results:** The average age was 46 years old (8 to 70 years, 17 males and 37 females). The primary tumors were comprised of 39 cases of carcinoma (72%), 14 cases of sarcoma (26%), and Wilm's tumor in 1 cases (2%). Among the carcinomas metastasized to the lungs, 10 cases (26%) were breast cancers, 8 cases (20%) were CRCs and renal cell carcinoma in 6 cases (15%). Osteosarcoma in 4 cases (29%) was the most common sarcomas. The operative procedures in pulmonary metastasis were 70 cases for 54 patients: 40 cases (57%) in partial resection of lung, 21 cases (30%) in lobectomy, 4 cases (6%) in lobectomy with partial resection of lung, 1 cases (1%) in bilobectomy, 1 case (1%) in bilobectomy with partial resection of lung, 2 cases (3%) in pneumonectomy and 1 cases (1%) in only dissection of mediastinal lymph nodes. The average disease free interval was 26.5 months (1 month to 99 months). The 2-year survival rate (2YSR) was 62% (carcinoma 70%, sarcoma 34%) and carcinoma was higher than sarcoma in 2YSR ($p=0.02$). **Conclusion:** The 2YSR of patients with surgically resected pulmonary metastasis was 62%. The 2YSR of patients with carcinoma was higher than sarcoma, but there was no difference between subgroups classified according to sex, laterality, DFI, operative procedure, number, and size of metastatic mass.

Key words : Lung cancer, pulmonary metastasis, Survival rate

서 론

폐는 인체 각 장기의 원발성암으로부터 전이가 가장 잘

되는 장기 중의 하나로 폐암 이외의 암 환자 중 20-30%에서 발견되고, 이들 중 15-20%는 폐 이외의 다른 장기로의 전이는 발견되지 않는다[1].

1926년 Divis와 Torek이 처음으로 폐전이암에 대한 수술을 성공했으며[2], 1939년 Barney와 Churchill이 신장으로 부터 전이된 폐전이암에 대해 폐엽절제술 후 신적출술을 시행하여 장기간 생존한 예를 보고한 이래 폐전이암의 절제에 대한 관심이 집중되면서 수술적응이 점차 확대되

교신저자 : 조성래
(602-702) 부산광역시 서구 암남동 34번지,
고신대학교 의과대학 흉부외과학교실
(Tel) 051-990-6237 (Fax) 051-254-5446
E-mail : srcho@ns.kosinmed.or.kr

본 논문은 고신대학교 연구비 일부보조에 의한 것임

어 왔다[3]. 치료방법이 변천해 온 배경에는 최근들어 새로운 항암화학요법제의 발달로 인한 항암화학요법의 발전도 많은 영향을 끼쳤지만 원발성 고형종양의 근본적 치료는 절제이기 때문에 이러한 고형종양으로부터 전이된 종양은 가능한 외과적으로 제거해 주는 것이 가장 이상적이라 하겠다. 그 외 수술수기의 발전과 원발장기별로 종양의 생물학적인 특성이 보다 더 잘 알려진 것도 이유가 되겠다.

저자들은 외과적 절제를 시행한 폐전이암의 치료성적과 예후 인자를 분석함으로써 폐전이암의 치료로 외과적 절제술의 의의와 향후 치료성적을 향상시키는데 도움이 되고자 환자의 병록지를 중심으로 후향적으로 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1985년 1월부터 2002년 12월까지 고신외과대학 흉부외과 교실에서 폐전이암의 진단 하에 수술 받은 환자 54명을 대상으로 하였다.

총 54례 중 남자가 17명(31.5%), 여자가 37명(68.5%)이었다. 나이는 8세에서 70세까지로 평균연령은 46세(육종 24세, 암종 53세)였다. 주 증상은 기침이 9례(16%), 객담과 흉통이 각각 3례(6%), 경도의 호흡곤란을 호소했던 환자가 2례(4%)이었으며, 특이한 증상 없이 원발 병소에 대한 치료 후 추적 관찰 중에 단순 흉부X-선이나 흉부 전산화단층촬영에 의해 발견된 경우가 37례(68%)였다. 원발부위는 골이 12례(22%), 유방이 10례(18%), 자궁이 8례(15%), 신장이 6례(11%), 직장과 대장이 각각 4례(7%), 위가 3례(6%), 전립선과 간이 각각 2례(4%), 비인두, 식도, 연부조직이 각각 1례(2%)였다. 원발종양의 병리학적 소견은 암종이 39례(72%), 육종이 14례(26%)였으며, 율름씨 종양이 1례(2%)였다. 암종 중에는 유방암이 10례(26%), 대직장암이 8례(20%), 신장암 6례(15%), 자궁 경부암이 5례(13%), 위암이 3례(8%), 음모막암과 간암이 2례(5%), 식도암, 비인두암, 전립선암이 각각 1례(2%)였고 육종에서는 골육종이 4례(29%), 지방육종, 활액막육종, 평활근육종, 연골육종이 각각 2례(14%), 횡문근육종, 악성 섬유성 조직구종이 각각 1례(7%)였다. 원발종양에 대한 치료는 43명(80%)에서는 외과적 절제술

과 항암화학요법이나 방사선치료를 병용하였고, 7명(13%)에서는 외과적 절제술만을, 3명(5%)에서 항암화학요법만을, 그리고 1명(2%)에서는 항암화학요법과 방사선요법을 병용하였다. 폐전이암의 발생부위는 우측이 42례, 좌측이 38례로 우측에 있는 경우가 많았으며 폐내의 위치는 상엽이 33례, 중엽이 6례, 그리고 하엽이 41례로 상엽이나 중엽에 비해 하엽에 발생한 경우가 많았다. 단발성 폐전이암인 경우가 44례(81%), 2개 이상 다발성 폐전이암인 경우가 10례(9%)였다.

연구방법은 환자의 병록지와 추적 관찰을 통하여 폐전이암 환자의 성별, 종양의 위치와 수술 방법, 무병생존기간, 전이 종양의 수와 크기, 종양의 세포형 등에 따른 수술 후 장기 생존율의 분석하였다. 생존 곡선은 폐전이암의 수술시기를 기점으로 하여 Kaplan-Meier 생존표를 이용하였고 각 생존율의 비교는 log-rank test를 시행하여 p값이 0.05미만일 때 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 무병생존기간 (Disease Free Interval, DFI)

원발종양의 진단과 치료 후 폐전이암이 발견될 때까지의 기간, 즉 무병생존기간은 최저 1개월에서 최고 99개월까지로 평균 26.5개월이었으며, 원발종양의 진단과 동시에 발견된 1례를 포함하여 6개월 미만인 4명(7%), 7개월에서 11개월 사이가 15명(28%), 12개월에서 23개월 사이가 12명(22%), 24개월에서 48개월 사이가 15명(28%)이었고 4년이 지나서 발견된 경우도 8명(15%)이나 있었다(Table 1).

Table 1. Disease free interval of pulmonary metastasis

DFI(months)	No. of patients (n=54)
≤ 6	4
7 - 11	15
12 - 23	12
24 - 48	15
> 48	8

2. 수술적 접근방법과 절제범위

54명의 폐전이암 환자에 대한 수술적 접근방법은 52명에서는 개흉술을, 2명에서는 비디오 흉강경수술을 시행하였다. 총 54명의 환자에서 70례의 수술이 시행되었는데 폐부분절제술이 40례(57%)로 가장 많았고, 폐엽절제술이 21례(30%), 폐엽절제술과 폐부분절제술을 같이 시행한 경우가 4례(6%), 쌍폐엽절제술이 1례(1%), 쌍폐엽절제술과 폐부분절제술을 같이 시행한 경우가 1례(1%), 전폐절제술이 2례(3%), 종격림프절 절제술만을 시행한 경우가 1례(1%) 있었다. 폐전이암 절제술을 반복한 경우는 16명(30%)으로 폐부분절제술후 폐부분절제술을 다시 시행한 경우가 10례, 폐엽절제술후 폐부분절제술을 시행한 경우가 3례, 쌍폐엽절제술후 폐부분절제술을 시행한 경우가 2례, 그리고 폐엽절제술후 다시 폐엽절제술을 시행한 경우가 1례였다(Table 2).

Table 2. Operative procedures of pulmonary metastasis

Operative Procedures	No. of procedures(n=70)
Wedge resection	40
Thoracotomy	38
VATS	2
Lobectomy	21
Lobectomy with wedge resection	4
Bilobectomy	1
Bilobectomy with wedge resection	1
Pneumonectomy	2
Mediastinal LN dissection only	1

VATS=Video- assisted thoracic surgery

3. 수술 후 합병증

수술 후 합병증은 농흉이 5례, 창상감염이 3례, 경미한 호흡곤란이 2례, 폐내 혈종이 1례 그리고 수술시 사용한 요관에 의한 요도협착이 1례 발생하였으며 수술 사망례는 없었다 (Table 3).

Table 3. Postoperative complication of pulmonary metastasis

Complication	No. of patients(n=12)
Empyema	5
Wound infection	3
Respiratory insufficiency	2

Intrapul. hematoma	1
Urethral stricture	1

4. 수술 후 보조요법

수술 후 보조요법은 수술 전 항암요법의 반응여부나 환자상태에 따라 결정되었으며 총 54명의 환자 중 항암화학요법을 시행한 경우가 28명으로 가장 많았으며 항암화학요법과 방사선치료를 병용한 경우가 9명, 방사선치료만 시행한 경우가 1명, 특별한 치료없이 추적 관찰만을 시행했던 경우가 16명이었다(Table 4).

Table 4. Adjuvant Therapy of pulmonary metastasis

Therapeutic modality	No. of patients(n=54)
No therapy	16
Chemotherapy	28
Radiotherapy	1
Chemotherapy & Radiotherapy	9

5. 외과적으로 절제된 폐전이암의 예후인자

성별, 종양의 위치, 무병생존기간, 수술방법, 전이종양 수와 크기, 원발종양의 세포형에 따라 암종과 육종을 구분하여 수술 후 2년 생존율을 분석한 결과 암종이 70%로 육종 34%에 비해 높은 생존율을 보였으나($p=0.02$), 성별, 종양의 위치, 무병생존기간, 수술방법, 전이종양 수와 크기는 생존율과 무관한 것으로 나타났다(Fig. 1)(Table 5).

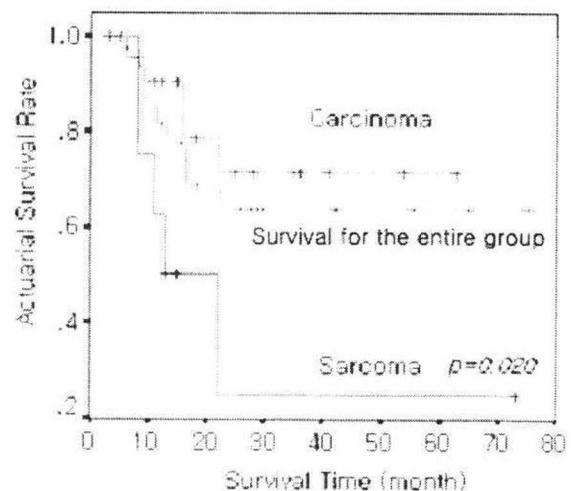


Fig. 1. Survival in relation to cell type

Table 5. Prognostic factors in surgically resected pulmonary metastasis

Factor	No. of patients(n=54)	2YSR(%)	p-value
Sex			
Male	17	37	
Female	37	62	
Laterality			0.06
Unilateral	36	72	
Bilateral	18	37	
DFI			0.41
< 24months	31	53	
≥ 24months	23	66	
Operation			0.76
Wedge resection and/ or segmentectomy	25	64	
Wedge resection and lobectomy	5	50	
Lobectomy or pneumonectomy	23	59	
Number of metastatic mass			0.44
1	28	77	
2-3	16	38	
≥4	10	30	
Size of largest metastatic mass (mm)			0.47
≤10	9	50	
11-30	25	72	
>30	20	43	
Cell type			0.02
Carcinoma	39	70	
Sarcoma	14	34	

2YSR=2 year survival rate; DFI=disease free interval

고찰

폐전이암에 대한 치료로 외과적 절제술의 의의는 첫째, 항암화학요법의 발달에도 불구하고 원발성 종양에 대한 가장 좋은 치료가 외과적 절제술이기 때문에 전이성 병변 역시 절제가 가능하면 절제하는 것이 합리적이고 둘째, 폐는 모든 순환 혈액이 폐의 모세혈관을 통과하므로 종양 세포가 폐에 여과되어 더 이상의 전이가 예방된다. 셋째, 고형종양은 혼합세포군으로 구성되어 있어 항암화학요법 후에 남아있는 종양세포는 항암제에 효과가 없기 때문에 절제되어야 하며 넷째, 병변의 조직학적인 확진을 위해서 외과적 절제술은 필요하다.

폐전이암이라도 완전절제를 한다면 장기 생존율을 높일 수 있다는 사실은 이미 알려져 있으나[1,4-8], 폐전이암 환자의 수술여부를 결정하는 기준이 아직 정립되어 있지 않고 외과적 절제 후 장기 생존에 영향을 미치는 예후인자에 대해서는 알려져 있지 않다.

폐전이암의 수술적응은 원발종양이 완치된 상태로 폐 이외의 장기에는 전이가 없어야 하며 절제 가능한 상태여야 하고 종양을 포함한 폐를 절제한 후에 회복 가능한 폐기능을 가지고 있어야 하며 환자가 수술을 받을 수 있을 만한 상태여야 하는 것으로 정해져 있으나 최근에는 보다 확대되는 추세로 폐와 간에 전이가 있는 직대장암도 동시에 절제함으로써, 52%의 5년 생존율을 보고하고

있다[5,7].

폐전이암은 대개 기관이나 기관지의 점막이 아닌 폐 실질에 존재하는 병변이므로 원발성 폐암과는 달리 객담이나 각혈 등의 증상이 적고 객담 세포검사나 기관지내시경을 이용한 조직검사 등으로 진단하기는 쉽지 않다 [1,9]. 원발종양의 치료 후 흉부 단순 X-선에 이상 결절이나 이상 음영 등이 나타나면 전산화 단층촬영을 시행하여 정확한 위치 및 악성 여부, 전이성 여부 등을 반드시 확인하여야 한다. 일단 악성으로 확인되면 타 장기로의 전이 여부를 골주사, 간초음파 등으로 확인한다. 이 연구에서도 54례 중 37례에서 아무런 증상이 없이 원발종양의 치료 후 추적 관찰 중 흉부 단순X-선에서 발견된 경우였다.

병변이 양측 폐나 일측 폐에 다발성으로 존재할 때 외과적 절제의 적응에서 제외되어 왔으나 전이성 병변이 일측 폐에 국한된 경우와 양측 폐에 존재하는 경우 수술성적을 비교한 결과 수술 생존기간에 차이가 없고 전이된 종양의 수도 생존 기간과 관련이 없는 것으로 최근 보고되고 있다. 이 연구에서도 병변이 양측 폐에 존재하는 경우와 전이종양의 수와 생존율을 비교한 결과 차이가 없었다.

수술시 정중흉골절개를 시행함으로써 양쪽 폐의 종양에 쉽게 접근할 수 있고, 또 레이저가 수술에 이용됨에 따라 폐 실질의 소실을 최소화하면서 종양을 제거할 수 있게 됨으로써 외과적 절제술의 적응이 보다 확대되고, 치료 성적 또한 향상되고 있는 것으로 보고되고 있다 [10]. 저자들도 재발했을 때 시행할 재수술을 고려하여 폐의 절제 범위를 가능한 축소하려고 노력하였다. 그러나 이 연구에서 폐전이암의 술식으로 총 70례의 수술 중 폐부분절제술이 40례로 가장 많았으며 폐엽절제술도 21례로 많은 비율을 차지하였는데, 대상이 된 중례에는 기간이 1985년부터 2002년까지로 너무 길어 초창기에는 병변의 조기 발견이 어려워 종양의 크기가 너무 커진 후 발견된 경우가 많았고, 또 종양의 위치가 폐문부 가까이에 위치한 경우가 많았던 것에 기인된 것으로서 생각된다. 종양이 폐문부에 위치함으로 폐엽절제술도 불가능하여 전폐절제술을 시행한 경우가 2례 있었다. 폐전이암의 수술 접근방법은 수술 폐기능의 저하와 폐절제술시 술식의 어려움 등으로 후측방 개흉술이 널리 시행되었으나 양측

흉강과 종격까지 접근이 용이하고, Anne-Marie 등[10]과 Roth 등[11]은 술전 방사선 검사에서 일측 폐에만 병변이 있는 것으로 진단된 경우 중 43%와 20%에서 양측 폐에 병변이 있었다고 보고하면서 술전 방사선 검사만으로는 폐전이암 진단이 부정확하기 때문에 양측 폐를 육안으로 확인할 수 있는 정중흉골절개가 일측 개흉에 비해 우수하다고 주장하였고, 술후 폐기능의 저하에 대한 문제도 Cooper 등[12]의 흉골 정중절개와 후배측 개흉을 비교한 결과 술후 폐활량 및 peak airway flow의 회복이 흉골 정중절개에서 후배측 개흉에 비해 빠른 것으로 나타나 이를 뒷받침하고 있다. 또 폐전이암의 수술시 흉골 정중절개의 장점으로 Meng 등[13]은 술후 보다 적은 통증 때문에 호흡장애를 덜 일으킨다고 하였고, 폐전이암의 병변은 흉부 컴퓨터 단층촬영에 의존하지만 일측성이라도 반대 폐에 잠복 전이의 가능성을 배제할 수 없기 때문이라고 하였으나 Saltzman 등[14]은 미세전이는 촉진을 통해 알 수 없으므로 재발이 가능하며, 폐전이암의 재발로 인한 수술도 첫 수술과 같은 성적을 기대할 수 있다고 하였고, Roth 등[11]은 일측 개흉술과 정중 흉골절개술을 비교하였을 때 양군간의 장기 생존율에 차이가 없다고 하였다. 저자들도 폐전이암의 진단은 흉부 전산화 단층촬영에 의존하였으며, 대부분의 경우 상기 이유로 흉골 정중절개보다는 후측방 개흉술과 소개흉술을 시행하였다. 최근 들어 흉강경이 폐수술에 널리 이용됨에 따라 폐전이암의 수술시 흉강경의 사용에 대해 많은 논란이 있다. 흉강경의 장점인 환자의 재원 일수가 단축되고 흉통이 적을 뿐만 아니라 미용적으로도 유리한 점도 있겠으나 폐전이암의 특성상 촉진이 매우 중요하기 때문에 폐전이암의 수술의 흉강경의 사용은 제한적이다. 이 연구에서도 흉강경은 75례의 절제술 중 단지 2례만에서 사용되었다.

전이된 병소가 일측성이거나 양측성인 경우 완전히 절제되면 수술후 예후에 차이가 없는 것으로 알려져 있고 [4,15]. 이 연구에서도 생존율에 차이가 없었다.

무병생존기간이란 원발성 종양의 치료로부터 폐전이가 확인된 시점까지의 기간을 말하는데 Putnam 등[8]은 골육종에서, Lanza 등은 유방암에서 폐로 전이된 환자의 연구에서 무병생존기간이 긴 경우 수술 양호한 예후를 보고하였고, 최근 유럽과 북미의 18개 기관에서 5,206명의

폐전이암 보고에서 무병생존기간은 술후 예후와 상관관계가 있는 것으로 보고하였으나[6], Roth 등[11]은 골육종에서, Goya 등[17]은 직대상암에서, 폐로 전이된 경우의 술후 예후는 무병생존기간과 관련이 없다고 하여 논란이 되고 있다. 저자들의 연구에서도 무병생존기간 24개월을 기준으로 비교 하였을 때 차이가 없었다.

Tumor doubling time(TDT)이 폐전이암에서 술후 예후에 관계한다는 보고도 있으나[18] 이 연구에서는 수술이 가능한 경우 진단 즉시 시행하였기 때문에 비교할 수 없었다.

폐전이암의 절제 범위에 대해서도 논란이 되고 있는바 Wright 등[19]은 국소 림프절 전이가 있는 경우라도 폐부분절제술이 해부학적인 폐엽절제술이나 전폐절제술과 비교하여 국소 재발율과 장기성적에 차이가 없었으며, 또 재발한 경우 재수술을 위해 가능한 한 폐조직을 많이 남겨두는 것이 유리하기 때문에 폐부분절제술이 좋다고 하였다. 이 연구에서도 폐엽절제술이나 전폐절제술을 시행한 군과 폐폐기절제술이나 폐구역절제술을 시행한 군간의 성적을 비교하였을 때 차이가 없었으며, 또 가능한 한 폐부분절제술을 시행하려고 하고 있다.

폐전이암인 경우 Takita 등[4]은 종양의 수가 2개 이하인 경우에서 또, Roth 등[11]은 연조직 육종과 골육종에서 종양의 수가 4개 이하인 경우 수술 후 양호한 장기성적을 보고 하였고, Cahan 등과 McCormack 등[20]은 직대상암에서 종양의 수와 예후와 관련이 없었다고 하였으며, Jablons 등[15]은 완전 절제만 가능하다면 종양의 수는 문제가 되지 않는다고 하였다. 이 연구에서는 종양의 수를 1개, 2개와 3개, 그리고 4개 이상으로 나누어 비교한 결과 2년 생존율이 77%, 38%, 30%로 종양의 수가 많을수록 감소하는 경향을 보였으나 통계적인 유의성은 없었다.

폐전이암에서 종양의 크기와 술후 예후에 대해서도 논란이 있는 바 Ishida 등[16]은 종양의 크기가 30mm를 이상인 경우 5년 생존율이 감소하는 것으로 보고하였으나 종양의 크기와 술후 예후와 관련이 없다는 보고도 있다. 이 연구에서도 종양의 가장 큰 직경이 10mm이하, 11mm에서 30mm, 30mm이상인 경우로 나누어 비교하였으나 종양의 크기와 예후와는 관련이 없는 것으로 나타났다.

폐전이암의 세포형에 따른 생존율의 분석은 그다지 많

지 않다. 최근 들어 암의 병태 생리에 대한 연구가 진행됨에 따라 원발 종양의 세포 유형에 따른 폐전이암의 생존율에 대한 연구가 보고되고 있다. 이 연구에서는 원발성 종양의 세포 유형을 암종과 육종으로 구분하여 2년 생존율을 비교한 결과 암종이 70%로 육종 34%에 비해 높게 나타나 폐전이암의 세포형이 암종인 경우 보다 양호한 예후를 보였다($p=0.02$).

결론

54명의 폐전이암에서 70례의 수술을 시행하여 2년 생존율이 64%로 양호한 성적을 보였다. 술후 2년 생존율은 암종이 육종보다 높았으나 성별, 종양의 위치, 무병생존기간, 수술방법, 전이종양의 수나 크기와는 무관하였다.

참고문헌

1. Hammar SP. Common neoplasm. In: Duil DH, Hammer SP(eds): Pulmonary Pathology. New York, Springer Verlag, 1998, 727.
2. Divis G : Ein Beitrag zur operativen Behandlung der Lungenschwulstes. Acta Chir. Scand. 1927;62:329.
3. Barney JE, Churchill EJ: Adenocarcinoma of the kidney with metastasis to lung. J Urol 1939;42:269.
4. Takita H, Edgerton F, Karakousis C, Douglass HO, Vincent RG, Beckley S. Surgical management of metastases to the lung. Surg Gynecol Obstet 1981;152:191-194.
5. Pastorino U, Buyse M, Friedel G, et al. Long-term results of lung metastasectomy: Prognostic analyses based on 5206 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1997;113:37-49.
6. Pastorino U, McCormack PM, Ginsberg RJ. A new staging proposal for pulmonary metastases: The results of analysis of 5206 cases of resected pulmonary metastases. Chest Surg Clin N Am 1998;8:197-202.
7. Headrick JR, Miller DL, Nagorney DM, et al. Surgical treatment of hepatic and pulmonary metastases from colon cancer. Ann Thorac Surg 2001;71:975-980.
8. Putnam JB Jr, Roth JA, Wesley MM, et al. Surgical following aggressive resection of pulmonary metastases from osteogenic sarcoma: Analysis of prognostic factors. Ann Thorac Surg 1983;36:516-523.
9. Mark JBD: surgical management of metastatic neoplasms to the lung. Surgery of the Chest. 4th edition, W.B.Saunders Co. 532, 1978.
10. Anne-Marie R, Peter R, Joseph A, et al: Median sternotomy

for metastatic lung lesions in 131 patients. *Cancer* 1985;55: 1134-1139.

11. Roth JA, pass JI, wesley MN, et al: Comparison of median sternotomy and thoracotomy for resection of pulmonary metastases in patients with adult soft tissue sarcomas. *Ann Thorac Surg* 1986;42:134-138.
12. Cooper JD, Nelems JM, Pearson FG: Extended indications for median sternotomy in patients requiring pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 1978;26:413-420.
13. Meng RL, Jensik RL, Kittle CF, Faber LP: Median sternotomy for synchronous bilateral pulmonary operations. *J Thorac Cardiovasc* 1980;80:1.
14. Saltzman DA, Snyder CL, Ferrell KL, et al: Aggressive metastasectomy for pulmonic sarcomatous metastases: A follow-up study. *Am J Surg* 1993;166:543-547.
15. Jablons D, Sreinberg DM, Roth JA, Pittaluga S, Rosenberg SA, Pass HI. Metastasectomy for soft tissue sarcomas. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;97:695-705.
16. Ishida T, Kaneko s, Yokohama H, et al: Metastatic lung tumors and extended undications for surgery. *Int surg* 1992; 77:173-177.
17. Goya, T, Miyazawa N, Kondo H, et al: Surgical resection of pulmonary metastases from colorectal cancer. Ten year follow-up. *Cancer* 1989;64:1418.
18. Mountain CF, Khalil KG, Hermes KE, Frazier OH. The contribution of surgery to the management of carcionmatous pulmonary metastasis. *Cancer* 1978;41:833.
19. Wright JO, Brandt B, Ehrenhaft JL. Results of pulmonary resection for metastatic lesions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;83:94-99.
20. McCormack PM, Attiyeh FF. Resection of pulmonary metastases from colorectal cancer. *Ann Soc Colon Rectal surg* 1979;553-556.