

정중 흉골 절개술을 이용한 동시적 양측 폐기포 절제술

박 희 철* · 공 석 준* · 신 호 승* · 김 병 주* · 홍 기 우*

- Abstract -

Median Sternotomy for Bilateral Resection or Plication of Bullae

Hee Chul Park, M.D.; Suck Jun Kong, M.D.; Ho Seung Shin, M.D.;
Bung Joo Kim, M.D.; and Ki Woo Hong, M.D.*

Fourteen patients underwent surgical resection of bullae between February, 1987 and June, 1990 via median sternotomy. Twelve patients had spontaneous pneumothorax with previous history of pneumothorax on the contralateral side or visible bullae on chest X-ray films. Two patients had bullous emphysema.

The duration of operation and admission, frequency and amount of analgesic administered for pain control, pulmonary function test (FEV₁, FVC, MVV) and the amount of bleedings were compared with six cases of staged unilateral thoracotomy.

The results were as follow :

1. All patients were male.
2. Mean follow up period was 13.5 month and no recurrence of pneumothorax are noted after the operation.
3. Median sternotomy showed shortened admission days than thoracotomy. (12.4±2.7, 15.6±3.1 days)
4. Significantly shortened anesthetic time in median sternotomy than thoracotomy (121±21, 184±33 minutes)
5. Median sternotomy required less injection of analgesics than thoracotomy. (6.5±2.7, 13.5±3.1 amples)
6. Bleeding amout and PFT showed no differences.
7. Complications were prolonged air leakage for more than 7 days (2 patients), transient elevation of SGOT and SGPT(2 patients), and wound infection(1 patient)

서 론

양측성 폐질환을 지닌 환자에 대한 통상적인 수술

*한림대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Hallym University

1990년 11월 29일 접수

본 논문의 요지는 1990년 제22차 추계 대한흉부외과 학회에서 구연되었음.

치료방법은 일측폐의 수술 후 일정 기간이 경과한 후에 나머지 반대측 폐를 수술하는 요법을 시행해 왔으나 1987년 이후 저자들은 양측 폐에 존재하는 폐기포를 흉골 절개를 통한 동시적 양측 폐기포 절제술을 시행하여 별다른 합병증없이 치유하였다. 흉골절개술은 심장이나 전종격동의 질환이 있을때 주로 이용하는 방법이나 폐의 병변이 양측에 있을 때에도 사용할 수 있으며, 기존의 양측 개흉술은 개별적으로 시행하는 방

법과 비교하고자 치험례를 통하여 분석하였다.

대상 및 방법

1987년 2월부터 1990년 6월까지 총 14예의 흉골절개를 통한 양측 폐기포 절제술을 시행했던 환자를 대상으로 하였다.

12예는 기흉환자로 반대측에도 기흉의 기왕력이 있거나 흉부 X-선 소견상 기낭의 존재가 의심되는 경우였다. 나머지 2례는 심한 폐쇄성 대기포성 폐기종을 동반한 환자로 운동시 호흡곤란을 호소하였고 흉부 X선 검사와 전산화 단층촬영 소견상 다발성으로 직경 10cm이상의 거대한 기낭이 양측 폐에 산재해 있었다.

모든 환자에서 마취는 Carlen씨 양공 기관지관(Carlen's double lumen endotracheal tube)을 사용하여 양측 폐를 분리시켜 별도로 마취중 호흡관리를 하였다. 마취중에는 15~30분 간격으로 동맥 혈액가스를 측정하였고 일측 폐 환기를 통해 수술 시야의 확보를 도모하였으며, 혈액 가스 소견을 토대로 Shunt에 의한 동맥혈의 탄산가스 분압의 상승이나 무기폐의 발생을 방지하기 위해 양측 폐에 간헐적 양압 호흡을 시켰다.

동맥혈의 가스와 폐기능 검사는 수술전과 수술후 2주에 검사하여 비교하였다.

수술은 환자를 앙와위로하여 등에 받침을 넣어 흉골 상부를 거상시킨후 정중 흉골절개를 가하여 개흉하였다. 흉골 절개부는 Bone wax와 흉골연의 전기소작으로 지혈한 후 양측 종격동 늑막을 종측으로 열었다. 수술은 병변이 심한 쪽부터 하는 것을 원칙으로 하였고 종격동 늑막을 열고 늑막의 유착을 박리한 후 폐기포 또는 기낭을 확인하고 폐기포 절제후 비흡수성의 인조 합성 봉합사로 결절봉합 또는 봉축술을 하거나 Surgical stapler를 사용하여 기낭절제 봉합술이나 폐의 부분 절제를 하였다. 일측의 수술이 끝나면 종격동 늑막을 열어둔 채 반대측의 종격동 늑막을 열어서 같은 방법으로 폐의 병변을 처치하였고 폐기포 절제후에 양측 늑막강과 흉골 후부에 배액관을 설치한 후 종격동 늑막을 3호 건사로 단순 봉합하여 닫고 흉골을 4호 Stainless steel wire로 5~6군데 고정하여 폐흉 하였다. 피하조직과 피부의 봉합은 통상대로 하였다.

폐기종이 심한 2례에서는 폐기종성 기낭을 절제 봉합하였고 부분적으로 좌하엽 후부에 위치하는 것은 폐

기낭 절제시 폐의 견인으로 인해 심장에 자극을 많이 주어 부정맥이 발생하여 완전 절제하지 못하고 일부 남겨 놓기도 하였다.

같은 기간 동안 기흉으로 편측 개흉술을 시행한 후 반대측에 기흉이 발생하여 반대측에 수술을 시행한 6예의 환자와 입원일, 마취시간, 출혈량, 주사제로 투여한 진통제의 사용량을 각각 비교하였다.

결 과

기흉으로 개흉수술한 환자 12예의 연령은 16세부터 55세(평균 29세)였고 전부 남자였다 10대 후반이 3명, 20대가 5명, 30대가 3명이었고, 1명은 55세였다. 기흉의 발생은 대개 2회 이상의 병력이 있었으며 동시성 양측성 기흉은 1례이었다(사진 1, 2).

기흉의 발생 수는 총 32회였고 우측 17회, 좌측이 15회로 비슷하였다. 초발 기흉이 2예(14%), 2회 발생이 7예(50%), 3회 이상이 5예(36%)였다.

수술 전 단순 흉부 X선 검사상 반대측에 기낭의 의심된 례는 13예이었고, 전예에서 수술시 기낭을 확인할 수 있었다. 기낭은 대개 폐상엽의 첨부에 위치하고 있었으며, 우하엽에 있는 경우도 있었다(사진 3, 4).

마취는 전례에서 Carlen씨 양공기관지관을 사용하여 양측폐를 분리하여 호흡관리하였으며, 마취중 동맥



사진 1. 18세 남자. 호흡 곤란을 주소로 응급실로 내원함. 양측에 기흉이 있고 좌측 폐는 완전히 허탈되어 있다.

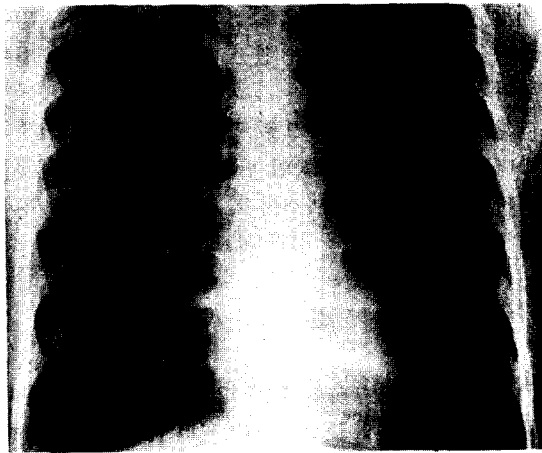


사진 2. 양측 폐기포 절제술후 8개월 된 사진.

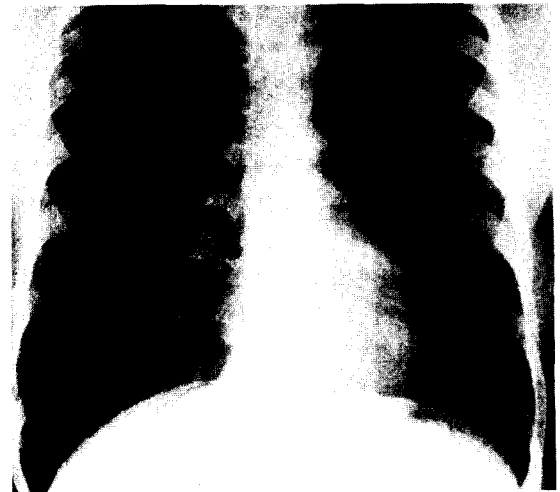


사진 3. 19세 남자. 우측에 기흉이 보이나 좌측은 특별한 병변이 없어 보인다. 좌측에 기흉의 과거력이 있어 흉골 절개술을 시행하였다.

혈 가스 분석을 15~30분마다 시행하여 저산소증의 위험에 대비하였고 별다른 문제없이 마취를 유지할 수 있었다. 마취시간은 95~195분(평균 129 ± 21 분)이었다.

수술에 의한 출혈량은 수술당일의 흉관을 통한 양을 포함하여 200~900(평균 490 ± 243)ml 이었으며, 주출혈 부위는 유착 박리부와 흉골의 절단부였다(표 1).

같은 기간에 기흉으로 편측 개흉술을 시행받고 외래로 통원 가료중 반대측에 기흉이 발생되어 개흉수술을

받은 6예의 환자와 입원일, 마취기간, 출혈량, 진통제 사용량을 비교하였다(표 2). 편측 수술은 2회에 걸친 수술성적을 합산하여 표시하였고 편측 수술시에는 전측부 개흉술을 하였다.

수술 후부터 퇴원까지의 기간은 9~31(평균 12.4 ± 2.7)일 이었고 수술후의 합병증으로 SGOT와 SGPT

Table 1. Clinical Materials

Case		No. of Episode		CXR	Operation			Admission Duration
		Rt.	Lt.		Finding	Bleeding	Time	
1.	M /19	2	1	+2	+2	350	120	12
2.	M /18	3	1	+1	+1	200	140	11
3.	M /26	2	0	+1	+1	350	105	12
4.	M /22	2	4	+1	+2	300	120	14
5.	M /26	0	2	+1	+3	400	125	10
6.	M /30	1	1	+3	+3	700	120	28
7.	M /55	1	1	+3	+3	350	110	20
8.	M /38	2	0	+1	+2	600	130	21
9.	M /23	3	0	+1	+3	450	125	17
10.	M /37	0	2	+1	+2	600	140	11
11.	M /16	0	2	-	+1	500	95	9
12.	M /20	1	1	+1	+1	300	120	11
13.	M /24	Bilatera		+3	+3	900	160	13
14.	M /52	Cystic Lung		+3	+3	850(cc)	195(min)	30(days)

(Where, - : Bullae not visible on chest X-ray films

+1 : Questionable bullae on chest X-ray films or single bulla with normal lung on operation field

+2 : Multiple bullae on chest X-ray fillms or operation field,

+3 : Multiple bullae with lung collapse or adhesion on chest X-ray films or operation field).



사진 4. 수술시 우측 기낭을 절제후 좌측 종격동 흉막을 열고, 좌측의 기낭을 노출시킨 상태로, X-선사진상 잘 보이지 않았던 기낭이 확인되었다.



사진 5. 52세 남자, 대기포성 폐기종에 의한 호흡 곤란 증으로 내원 당시의 흉부 X-선 사진. 직경 10cm 이상의 기낭이 양측 폐야에 보인다.

가 일시적으로 상승된 2례에서 28일과 31일의 입원기간이 필요하였고 창상감염이 1례, 지속적인 공기누출이 7일 이상 지속된 경우가 2례 있었으며 별다른 문제 없이 치유되었고 수술에 의한 사망은 없었다.

양측성 다발성 대기포성 폐기종 환자 2례에서의 흉부 X선 소견은 직경 10cm이상의 기낭과 다발성 폐기포들이 양측 폐야에 산재해 있었고 Carlen씨 양공 기관지관을 통한 일측 폐만으로의 호흡유지가 곤란한 상태였으며 폐기능 검사상 일초율(FEV₁)은 48%와 43%로 감소된 상태였으나 수술후 2주에 시행한 폐기능 검사상 일초율이 73%와 70%, 노력성 폐활량은

85%와 80%로 호전되었다(표 3), (사진 5, 6).

고 찰

양측 폐의 질환에 대한 지금까지의 치료법은 고식적으로 일측폐의 수술후 일정기간의 회복기를 거쳐서 1주 내지 수개월 후에 반대측 폐의 수술을 시도하는 단계적 방법을 시행하여 왔다. 많은 보고들에서 양측 폐 병변에 대한 동시적 수술의 장점으로 낮은 수술 위험성과 빠른 폐기능의 회복, 적은 통증호소, 경제적이

Table 2. Comparison of Sternotomy & Sequential Unilateral Thoracotomy

	Median Sternotomy		Lateral Thoracotomy	
	Pre Op.	Post Op.	Pre Op.	Post Op.
Total No. fo Case	14		6	
Mean Age	29		27	
Duration of Admission(days)	12.4±2.7		15.6±4.1	
Duration of Operation(min.)	129±21.1		184±33.4	
Postop. Bleeding(ml)	490±243		510±198	
Amount of Analgesics(vial)	6.5±2.7		13.5±3.1	
Pulmonary Function				
FEV ₁	83±3.1	81±6.5	82±4.8	78±6.3
FVC	75±3.5	73±3.1	78±2.6	75±5.2
RV/TLC	30±5.4	26±4.5	28±4.7	26±3.8

FVC(Forced Vital Capacity)

FEV₁(Forced Expiratory Volume in one second)

RV(Residual Volume)

TLC(Total Lung Capacity)

MVV(Maximal Voluntary Volume)



사진 6. 술후 2주 경과후 X-선 소견. 폐혈관 음영이 양측 폐첨부까지 보인다.

점등을 들고 있다^{1,2)}. 과거 흉골 절개를 통한 수술은 흉골절개술 자체만으로도 큰 위험성이 있다고 생각하였고 경험 또한 부족하여 수술이 기피 되어왔다. 그러나 저자들의 경험이나 최근의 보고에 의하면 양측 폐에 병변이 있을 때 적응증에 부합되면 상기의 방법이 적합한 수술법이라고 생각한다^{3,4)}.

폐수술을 하는데 있어 통상 사용하는 후측부 흉부절개술이나 전측부 흉부절개술, 액와하 절개술 등에 비해 수술하는데 별다른 문제점이 없고 수술후에 통증이 적다^{12,13)}. 또한 양측 폐병변의 수술시 흉골절개술은 자연히 단계적 개흉술보다 시간적으로나 경제적으로 유리하다.

슬기상의 면에서 흉골절개를 통한 폐 수술은 유착박리와 폐인대를 절제하면 전폐절제술도 가능하며 좌하엽에 대한 처치시에는 심장에 자극을 많이 주기때문에 장애가 되나 전혀 불가능하지는 않다^{1,2,4,8)} 또한 양측

Table 3. Comparison of Pulmonary Function Test [Case 13]

	Predicted Value	Pre Op.	Post Op.
FVC (liter)	4.18	2.0(48%)	4.0(86%)
FEV ₁ (liter)	3.75	2.1(56%)	2.7(73%)
MVV (L/min)	130	25(57%)	90(69%)
ABGA			
PCO ₂ (mmHg)		49	42
PO ₂ (mmHg)		83	93
pH		7.33	7.37
O ₂ Sat. (%)		95	89
Diaphragm level (Left Side)		11th ICS	10th ICS

[Case 14]

	Predicted Value	Pre Op.	Post Op.
FVC (liter)	3.67	1.6(43%)	3.0(86%)
FEV ₁ (liter)	2.57	1.2(46%)	1.8(70%)
MVV (L/min)	112	45(40%)	65(58%)
ABGA			
PCO ₂ (mmHg)		53	50
PO ₂ (mmHg)		83	87
pH		7.34	7.42
O ₂ Sat. (%)		92	93
Diaphragm level (Left Side)		12th ICS	11th ICS

FVC(Forced Vital Capacity)

FEV₁(Forced Expiratory Volume in one second)

RV(Residual Volume)

TLC(Total Lung Capacity)

MVV(Maximal Voluntary Volume)

의 입파선 박리도 충분히 가능하다.⁴⁾

만약 한쪽에 많은 조각이나 절제를 하게될 경우 양측을 열고 먼저 작은 조각을 시행하게되나 기흉의 경우는 공기의 누출이 있거나 커다란 기흉이 있어 따취 유지에 어려움이 있으면 심한 쪽을 먼저 수술하는 것이 좋다고 판단하여 저자들은 심한 쪽부터 수술하였다.^{6,7)}

이때 호흡유지는 양공기관지관을 이용하여 수술하는 부위의 폐를 허탈시키면 보다 나은 시야를 확보할 수 있다. 그러나 양측에 심한 폐기종을 지닌 환자에서는 일측 폐만으로는 동맥혈액 산소분압 유지가 어려워 간헐적으로 양측 폐를 모두 환기시켰다.

대기포성 폐기종 환자에서 기낭 절제술의 일반적 기준은 첫째, 진행성 호흡곤란 증상이 있고 둘째, 25% 이상의 폐용적을 점유하면서 국한되어 있는 기낭이고, 셋째, X선 소견상 기낭에 의해 압박되어 있는 폐조직이 술후 확장될수 있는 소견이 있고 넷째, 반대측에 비해 환측 폐환류량의 감소가 현저하며 폐병변에 염증반응이 없어야 한다¹⁰⁾.

절개한 늑막을 닫는데에는 비흡수성의 합성 인조봉합사를 사용, 단순 봉합을하게 되나, 일부 중격동의 배액을 위해 열어 놓을 수도 있다.

양측성 폐기종성 기낭의 절제술에도 흉골절개술은 매우 탁월한 가치를 지니며 이러한 환자에서는 대개 심한 정도의 폐쇄성 환기부전이 동반되므로 수술시의 처치 및 수술후에 심한 통증으로 인한 구속성 환기부전을 초래할 수 있는 측벽 개흉술보다 호흡기능의 보존이 용이한 본 방법이 유리하다. 또한 입원 기간이 짧아지는 것도 매우 큰 장점이다. Fitzgerald 등¹¹⁾의 보고에 의하면 84명의 폐기종성 기낭 절제환자에서 11명은 반대측의 재발로 인해 후에 나머지 한쪽의 수술을 필요로 하였다.

가장 흔한 동시적 양측 폐수술의 적응증은 폐로 전이된 암이나 만성 폐쇄성 폐질환, 양측성 기흉, 양측성 거대 기낭등이다. 이들에 대해 기존의 편측 개흉술을 시행하면 환자의 상태와 병의 진행에 따라 1주내지 수개월 후에 나머지 반대측의 개흉술이 필요하게 되며 이로인한 입원일의 장기화, 폐 합병증과 같은 질병에의 장기노출, 그리고 수술시기의 지연등이 있을 수 있다.^{8,9)}

특히 전이성 폐암의 경우에는 암의 성장이 빠르거나, 수술후 면역억제제나 항암제의 투여나 방사선 치

료를 요할 경우, 수술을 하기 위하여 이들 치료를 장기간 중지하여야 한다는 단점도 있다.

양측성 기낭성 폐에서 특히 일측의 기낭의 절제만을 행하면 수술후 폐기능의 개선이 미흡하고 양측을 동시에 수술하면 양측 폐의 기능이 동시에 개선되어 보다 나은 효과를 얻을 수 있다^{2,14)}. 따라서 동시에 양측 폐에 대한 수술적 접근이 필요하다. 또한 일측에 병이 있으면 반대측에도 병변이 있는 경우가 많으므로 일측에 기낭이 있거나 전이성 암이 있을 경우에는 병변의 확인을 보다 확실히 하고 또다른 수술을 피할수 있다는 점에서 양측폐에 대해 동시성으로 한번에 수술함이 바람직하다⁵⁾.

편측 개흉술시에도 한번의 마취에 양측 흉곽을 열거나 흉골의 횡절개 및 양측 늑간으로의 확장을 통한 방법이 있으나 이들은 장시간의 수술을 요하며 수술후의 심한 통증과 이로인한 흉벽의 경직으로 폐합병증을 초래하기 쉽다. 또한 이들 방법은 수술시야에 제한이 많다. 흉골의 횡절개는 늑골을 상하로 당기게 되어 상부와 후부에 대한 처치가 힘들게 된다. 한번의 마취에 의한 양측 개흉술은 흉곽내 병변이 예상보다 광범위한 절제를 요하게 되면 폐조직의 감소에 의한 폐기능 보존이 어려워 나머지 폐에 대한 처치를 할 수 없는 경우도 있다. 이에 비하여 정중 흉골절개를 통한 개흉술은 양측 폐의 동시 관찰이 용이하며 빠른 접근과 폐흡수시간이 단축되고 술후 합병증의 발생도 비교적 적다^{12, 13)}. 그리고 정중흉골 절개를 통한 동시적 양측 개흉술은 후측방 개흉술에 비해 폐용적, 기류, 폐 Compliance의 변화를 적게하고 또한 환자의 회복을 빠르게 하며 입원일을 단축 시키고 특히 양측성 기낭성 폐질환의 환자에 적용시킬 경우에 유리하다. 하지만 먼저 흉골절개술을 했던 환자이거나 좌상엽의 Sleeve 절제술이나 좌하엽 절제술을 요하는 경우에는 본 술식을 피하는 것이 좋다^{2,15)}.

합병증은 흉골의 감염, 흉골의 유합부전, 철사의 단절등이 있고 그의 합병증은 통상적인 개흉술보다 발생빈도가 적다^{16,17,18)}.

결 론

저자들은 1987년 2월부터 1990년 6월까지 정중흉골 절개술을 이용한 동시적 양측 폐기포 절제술을 14예 시행하였다.

같은 기간에 편측 개흉술 후 반대측에 기흉이 발생하여 반대측에 개흉술을 시행한 6예와 각각 입원일, 마취시간 진통제의 사용량, 술후 출혈량, 그리고 술전 및 술후 폐기능 검사등을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 14예 환자에서 기흉의 재발은 없었으며 전예에서 반대측 폐에 기낭을 확인하였다.

2. 정중 흉골절개술을 이용한 경우가 편측 개흉술을 2회 시행한 경우보다 입원기간이(12.4±2.7일, 15.6±3.1일) 단축되었다.

3. 정중 흉골절개술이 편측 개흉술에 비해 마취시간이 단축(129±21, 184±33분) 되었다.

4. 진통제의 사용량이 감소하였다(6.5±2.7, 13.5±3.1 Ample).

5. 출혈량 및 폐기능 검사상의 차이는 없었다.

이상의 결과로 반대측에 기흉이 과거력이 있거나 단순 흉부X선 소견상 반대측 폐에 기낭이 의심되는 경우에는 정중 흉골절개술을 통한 동시적 양측 폐기포 절제술이 바람직한 것으로 사료된다.

한림대학교 의과대학 흉부외과학 교실에서는 양측성 폐기낭 환자에서 정중흉골절개술로 동시적 양측 폐수술을하여 좋은 결과를 얻었기에 보고한다.

REFERENCES

1. Fitzgerald MX, Keelan PJ, Cugell DW, Gae-nslar EA : Long-term result of surgery for bullous emphysema. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 68 : 697, 1974.
2. Cooper JD, Nelems JM, Pearson FG : Extended indication for median sternotomy in patients requiring pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 26 : 413-420, 1978.
3. Kalnins I, Torda TA, Wright JS : Bilateral simultaneous pleurodesis by sternotomy in patients requiring pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 15 : 202-206, 1973.
4. Takita H, Merrin C, Didokar MS, Douglass HO, Edgerton F : The surgical management of multiple lung metastasis. *Ann Thorac Surg* 24 : 359-364, 1977.
5. Oriane Lima, Luis Ramos, Paulo Di Biasi, Luis Judice : Median sternotomy for bilateral resection of emphysematous bullae. *J. Thoracic Cardiovasc. Surg.* 52 : 892-897, 1981.
6. Lopez-Majano V, Kieffer F, Marine DN, Garcia DA, Wagner HN : Pulmonary resection in bullous disease. *Am, Rev, Resp, Dis.* 99 : 554-564, 1969.
7. Dugan DJ, Samson PC : The surgical treatment of giant emphysematous blebs and pulmonary tension cysts. *J Thorac Surg* 20 : 729-748, 1950.
8. Ronald L. Meng, Robert J. Jenisik, C. Frederick Kittle, L. Penfield Faber : Median sternotomy for synchronous bilateral pulmonary operation. *J. Thoracic Cardiovasc. Surg* 80 : 1-7, 1980.
9. Ivan D Barnofsky, Morace G, Warden, James L, Kaufman, Joseph Whatley, K Joseph M, Hanner. : Bilateral therapy for unilateral spontaneous pneumothorax. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 34 : 310-322, 1957.
10. Welsey JR, Macleod WM, Mullard KS : Evaluation and surgery of bullous emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 63 : 945-955, 1972.
11. Julian OC, Dye WS, Javid h, et al : The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation. *Surgery* 42 : 753-761, 1957.
12. Sutherland RD, Matinez HE, Guynes WA, et al : Postoperative chest wound infections in patients requiring coronary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 73 : 944-947, 1977.
13. Culliford AT, Cunningham JN Jr. Zeff RH, et al : Sternal and costochondral infections following open heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 72 : 348-355, 1969.
14. Peters Rm, Wellons HA, Htwe TM : Total compliance and work of breathing after thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 57 : 348-355, 1969.
15. Holmes EC : The surgical management of pulmonary metastases. Presented at the Meeting on Thoracic Surgery, University of Toronto, June 14, 1979.
16. Iwa T, Watanabe, Y, Fukatani G. : Simultaneous bilateral operations for bullous emphysema by median sternotomy. *J. Thoracic Cardiovasc Surg* 81 : 832-837, 1981.
17. Van der Salm, T.J., Cereda, J.M., and Cutler, B.S. : Brachial plexus injury following median ste-

sternotomy. J. Thoracic Cardiovasc Surg. 80:447, 1980.

18. Grossi, E.A., Calliford, A.T., Kriger, K.H., et al : *A survey of 77 major infections complications*

median sternotomy: A review of 7,959 consecutive operative procedures. Ann. Thoracic. Surg 40: 214, 1985.
