

흉강경하 기낭절제술의 변형 술식

박찬범* · 조민섭*** · 사영조* · 이종호** · 진 응*
권종범** · 조덕곤*** · 박 건** · 조규도*** · 김치경*

Modified Thoracoscopic Bullectomy

Chan Beom Park, M.D.*, Min Seob Cho, M.D.***, Young Jo Sa, M.D.*
Jong Ho Lee, M.D.**, Ung Jin, M.D.* , Jong Bum Kwon, M.D.**, Deog-Gon Cho, M.D.***
Kuhn Park, M.D.**, Kyu-Do Cho, M.D.***, Chi Kyeong Kim, M.D.*

Background: Morbidity, the use of analgesics, the amount of postoperative drainage and the postoperative hospital stay were reduced in VATS for pneumothorax. However, some authors preferred minithoracotomy to VATS because the rate of recurrence after VATS were between 5% and 10%. Therefore, we present a modified thoracoscopic bullectomy (MTB) which we believe has the advantages of conventional VATS and minithoracotomy. **Material and Method:** Sixty-six patients who received the operation from January 2002 to December 2002 were divided into 3 groups. Twenty-six patients were treated by axillary minithoracotomy and thirteen by conventional VATS and 18 by modified thoracoscopic bullectomy. The mean age was 21.9 years (range, 16~35 years) for minithoracotomy group, 20.6 years (range, 17~28 years) for conventional VATS group and 22.6 years (range, 16~39 years) for MTB group. The mean follow-ups were 11.4months for minithoracotomy group, 9.5 months for conventional VATS group and 4.7 months for MTB group. **Result:** The mean duration of operation was 55.79 ± 23.35 minutes in MTB and 44.23 ± 19.24 minutes in conventional VATS ($p=0.333$). The number of staplers being used was 1.63 ± 0.76 in MTB, 1.41 ± 0.64 in minithoracotomy ($p=0.663$), and 2.92 ± 1.19 in conventional VATS ($p<0.001$). The duration of indwelling chest tube was 1.63 ± 0.76 day in MTB, 4.07 ± 1.41 day in minithoracotomy ($p<0.001$) and 4.46 ± 2.33 day in conventional VATS ($p<0.001$). Hospital length of stay was 3.26 ± 0.81 day in MTB, 6.04 ± 2.21 day in minithoracotomy ($p<0.001$) and 6.69 ± 3.33 day in conventional VATS ($p<0.001$). The number of postoperative complication and recurrence were 2 in minithoracotomy (7.4%), 5 in conventional VATS (38.5%) and 1 in MTB (5.6%). **Conclusion:** Modified thoracoscopic bullectomy is an effective procedure in the treatment of spontaneous pneumothorax.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:937-942)

Key words: 1. Thoracoscopy
2. Pneumothorax

*가톨릭대학교 성마오로병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Catholic University Medical College, St. Paul's Hospital

**가톨릭대학교 대전성모병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Catholic University Medical College, Daejon St. Mary's Hospital

***가톨릭대학교 성빈센트병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Catholic University Medical College, St. Vincent's Hospital

†본 논문은 가톨릭 중앙의료원 임상의학연구비 보조로 이루어졌다.

논문접수일 : 2003년 6월 20일, 심사통과일 : 2003년 10월 1일

책임저자 : 조규도 (442-723) 경기도 수원시 팔달구 지동 93, 성빈센트병원 흉부외과

(Tel) 031-249-7202, (Fax) 031-255-1755, E-mail: drcs5223@daum.net

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

1910년 Jacobaeus가 흉강경을 처음으로 소개한 이후 흉강경을 이용한 수술은 미세침습수술(minimal invasive surgery)에 대한 관심과 비디오 기술과 내시경용 기구들의 개발과 더불어 많은 변화와 발전을 거듭해 왔다.

1990년 Levi가 [1] 흉강경을 기흉의 수술적 치료에 처음 이용한 이후, 흉강경을 이용한 기흉의 치료는 자연성 기흉의 치료에 있어서 대표적인 치료 방법으로 자리잡았으며 이러한 흉강경을 이용한 기흉의 수술은 우수한 미용효과, 낮은 이환율, 통증감소, 술 후 배액량 감소, 비용절감, 짧은 재원기간, 빠른 일상생활로의 복귀 등의 많은 장점 [2,3]이 있으나, 5~10%에 이르는 재발률은 [4] 수술기법의 변화에 대한 필요성을 불러일으켰다. Kim 등 [5]은 액와부 소개흉술에 의한 기흉의 수술적 치료가 흉강경을 이용한 수술군과 비교하여 양 군에서 큰 차이가 없다는 것을 보고한 바 있으나, 액와부 소개흉술은 고식적인 흉강경을 이용한 수술군보다 절개창이 커서 미용상 단점이 있을 수 있으며, 늑간을 벌려서 수술을 시행함으로써 수술 후 통증이 단점으로 지적될 수 있다.

따라서, 본 저자들은 고식적인 흉강경을 이용한 수술법과 액와부소개흉술의 장점을 합친 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식(Modified Thoracoscopic Bullectomy)을 시행하여 이의 장단점에 관하여 연구하여 보았다.

대상 및 방법

가톨릭대학교 성빈센트병원 흉부외과에서는 2002년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 총 66예의 기흉에 대하여 수술을 시행하였다. 이 중 액와부소개흉술(A군)은 27예, 고식적인 흉강경을 이용한 기낭절제술(B군)이 13예, 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식(C군)이 18예 시행되었으며, 흉막유착이 심할 것으로 예상되어 후측방개 흉술이 시행되었던 7예와 흉강경을 이용하였으나 기낭절제술과 종괴의 절제가 함께 시행되었던 1예를 제외한 58예에 대하여 후향적으로 분석하였다.

각 군에서 환자의 평균나이는 액와부소개흉술군이 21.9세 범위(16~35세), 고식적 흉강경 수술군이 20.6세 범위(17~28세), 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 22.6세 범위(16~39세)였으며, 각 군에서 남녀의 성비를 보면 액와부소개흉술군과 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군에서는 모두 남자환자였으며, 고식적 흉강경 수술군에서만

1명이 여자 환자였다.

수술 시 기낭의 존재를 확인하였던 경우는 소개흉술군에서 22예(81.5%), 고식적 흉강경 수술군에서 12예(92.3%)였으며, 변형흉강경 수술군에서는 18예(100%)에서 확인할 수 있었다.

평균 추적관찰기간은 소개흉술군이 11.4개월, 고식적 흉강경 수술군이 9.5개월이었으며, 변형 흉강경 수술군은 4.7개월이었다.

흉관발판의 기준은 수술 후 일일배액량이 100 ml 이하이면서 흉관으로의 공기누출이 없이 수면높이가 고정된 경우를 원칙으로 하였다.

통계적 분석은 SPSS version 10.0, USA를 이용하였으며, 변수에 따라 모수적 방법론은 One-way ANOVA test를 시행하였으며, 비모수적 방법론은 Kruskal-Wallis test를 시행하였고, 사후 검증은 Scheffe test로 하였으며 $p < 0.05$ 일 때 통계적인 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

1) 수술 방법

수술은 이중도판을 이용하여 전신마취를 시행한 후 환자를 측화위로 위치하고 중간 액와선 7번재 늑간에 절개를 가하여 10.5 mm의 트로카를 삽입하거나 아니면 미리 흉관삽관술을 시행한 경우에는 흉관삽관부위를 통하여 10 mm 흉강경을 넣어서 먼저 흉강 내부의 흉막유착이나 흉막삽출액을 관찰한 뒤 상엽의 하부나 하엽의 폐포면에 다른 기낭의 유무를 관찰하고 첨부의 기낭의 유무와 위치를 확인한다. 전방액와선 3번재 늑간에 11.5 mm 트로카가 들어갈 수 있을 정도 크기의 절개를 가한 뒤 늑간근의 박리를 시도하고 늑간근과 흉막부위에는 약 2~2.5 cm 가량의 폐부표면보다 조금 큰 절개를 시도하여 폐실질이 외부로 빠져나오기 쉽게 한다. 두 군데의 절개창을 통하여 다시 기낭의 위치와 크기를 관찰하고 상부의 절개창을 통하여 스폰지 겸자를 삽입하여 흉강경의 시야를 통하여 기낭을 잡은 뒤 절개창을 통하여 기낭을 외부로 당겨낸다(Fig. 1). 또 다른 겸자를 이용하여 기낭을 절제하기 좋게 잡은 뒤, 30 mm 또는 60 mm TA 스테플러를 이용하여 기낭을 잡고 수술용 가위로 기낭을 잘라낸다. 절단면을 봉합사를 이용하여 보강봉합을 하고, 절단면의 가장자리를 특히 단단하게 봉합한다. 보강 봉합 후 기낭절단면 주위를 조심스럽게 관찰하여 주변에 흉막하 기포성 병변 부위가 있으면 봉합사나 스테플러를 이용하여 주름성형을 시행한 뒤 흉관을 삽입하고 수술을 종료한다(Fig. 2).

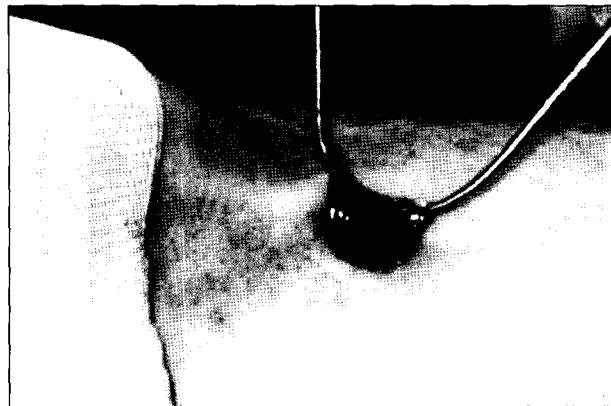


Fig. 1. Apical bullae was pulled outside through the small incision site.

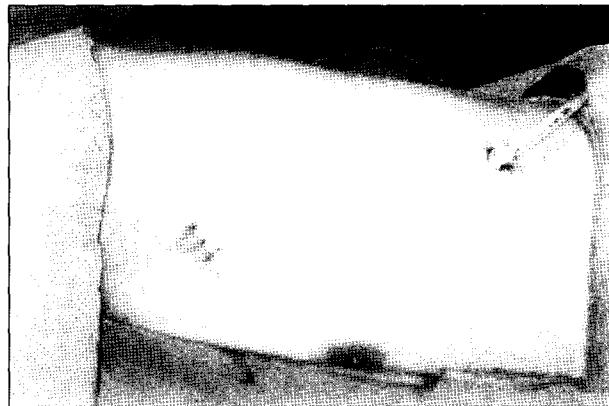


Fig. 2. Two incisions were seen at immediate postoperative state.

결 과

수술시간을 보면 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 평균 55.79 ± 23.35 분으로 고식적 흉강경 수술군의 평균 44.23 ± 19.24 분과 통계적인 차이가 없는 것을 알 수 있었으며($p=0.333$), 고식적 흉강경 수술군이 액와부 소개흉술군의 67.04 ± 21.04 분보다는 통계적으로 유의하게 짧았다($p=0.010$).

수술 시 사용된 스테플러의 개수를 보면, 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 평균 1.63개로 액와부소개흉술군의 평균 1.41개와 차이가 없었으며($p=0.663$), 고식적 흉강경수술군이 평균 2.92개보다는 적게 사용되었다($p<0.001$).

수술 후 흉관 거치기간은 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 1.630.76일로 액와부소개흉술군의 평균 4.07 ± 1.41 일이나 고식적 흉강경수술군의 4.46 ± 2.33 일보다 짧았으며(각각 $p<0.001$), 액와부소개흉술군과 고식적 흉강경수술군 간에는 차이가 없는 것을 알 수 있었으며($p=0.753$), 술 후 평균재원기간 역시 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 3.26 ± 0.81 일로 액와부소개흉술군의 평균 6.04 ± 2.21 일이나 고식적 흉강경수술군의 6.69 ± 3.33 일보다 짧았으며(각각 $p<0.001$), 액와부소개흉술군과 고식적 흉강경수술군 간에는 차이가 없었다($p=0.680$).

수술 후 진통제의 사용량을 보면, 마약성 진통제나 비스테로이드성 진통제 모두 3군에서 차이는 없는 것으로 나타나 술 후 통증이 3군간에 큰 차이는 없는 것을 알 수 있었다.

수술 중 및 수술 후 합병증은 모두 8예에서 발생되었는

데, 액와부소개흉술군에서 2예(7.4%), 고식적인 흉강경을 이용한 기낭절제술군에서 5예(38.5%), 흉강경하 기낭절제술의 변형술식군에서 1예(5.6%)에서 발생되었다.

액와부소개흉술군에 대해서 보면, 2예에서(7.4%) 지속적 공기누출 또는 재발이 있었는데 수술 후 공기누출이 지속되어 음압배액을 시행했던 경우가 1예 있었으며, 흉관 발관 후 폐허탈이 발생되어 다시 흉관삽관을 시행하였던 경우가 1예에서 있었다.

고식적인 흉강경을 이용한 기낭절제술군에서 대해서 보면, 지속적 공기누출 또는 재발이 4예(30.8%), 액와부소개흉술로의 전환이 1예 있었다. 자세히 살펴보면, 수술 후 지속적인 공기 누출로 탈크를 이용한 흉막유착술을 시행한 경우가 1예, 외래 추적관찰 중 소량의 기흉이 재발되었으나, 저절로 흡수되었던 경우가 2예에서 있었으며, 흉관 발관 후 폐허탈이 발생되어 다시 흉관삽관 후 호전되어 퇴원하였다가 재발되어 타 병원에서 흉관삽관술을 시행하였던 경우가 1예 있었고 스테플러 봉합부위가 찢어져 액와부소개흉술로 전환한 경우가 1예 있었다.

흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식군에서는 1예에서(5.6%) 외래 추적관찰 중 소량의 기흉이 재발되었으나, 저절로 흡수된 경우가 1예 있었다.

고 칠

1990년 Levi 등이 기흉에 대해 처음으로 흉강경을 이용한 수술적 치료를 시작한 이후[1] 흉강경 수술의 효용성, 낮은 이환율, 통증감소, 술 후 배액량 감소, 비용절감, 짧은 재원기간 등의 장점에 관하여 많은 보고들이 있어 왔

Table 1. Patient characteristics

	Minithoracotomy	Conventional VATS	MTB
No. of patients	27	13	18
Age (years)	21.9 (16~35)	20.6 (17~28)	22.6 (16~39)
Gender (male/female)	27 (100%)/0	12 (92.3%)/1	18 (100%)/0
Mean follow up period (month)	11.4±2.6	9.5±1.7	4.7±1.0
Presence of visible bullae	22 (81.5%)	12 (92.3%)	18 (100%)

VATS=Video-assisted thoracoscopic surgery; MTB=Modified thoracoscopic bullectomy.

Table 2. Results of operation

	Group A	Group B	Group C	p value		
				A vs C	B vs C	A vs B
Operation time	67.04±21.04	44.23±19.24	55.79±23.35	0.225	0.333	0.010
No. of used staplers	1.41±0.64	2.92±1.19	1.63±0.76	0.663	0.000	0.000
CTD duration	4.07±1.41	4.46±2.33	1.63±0.76	0.000	0.000	0.753
Hospital stay	6.04±2.21	6.69±3.33	3.26±0.81	0.000	0.000	0.680
Analgesics						
Opioids	0.70±1.07	0.92±1.61	0.42±0.77	0.706	0.470	0.847
NSAIDs	3.00±2.35	2.69±3.01	2.74±2.07	0.937	0.999	0.932

CTD=Closed thoracostomy drainage.

Table 3. Postoperative complications and managements

	Operation method	Complication	Management
Case 1 (M/20)	Minithoracotomy	Prolonged air leakage	Suction with thoracostomy drainage
Case 2 (M/25)	Minithoracotomy	Collapse after removal of CTD	CTD insertion
Case 3 (M/17)	Conventional VATS	Tearing of stapling site	Conversion to minithoracotomy
Case 4 (M/20)	Conventional VATS	Prolonged air leakage	Pleurodesis with talc
Case 5 (M/17)	Conventional VATS	Small pneumothorax during follow up	Observation
Case 6 (M/18)	Conventional VATS	Small pneumothorax during follow up	Observation
Case 7 (M/28)	Conventional VATS	Collapse after removal of CTD	CTD insertion
		Recurrence at other hospital	
Case 8 (M/19)	MTB	Small pneumothorax during follow up	Observation

CTD=Closed thoracostomy drainage; VATS=Video-assisted thoracoscopic surgery; MTB=Modified thoracoscopic bullectomy.

다[2,6].

그러나, 2000년 Rudolf 등이 흉강경을 이용하여 수술을 시행한 109명의 환자 중 4.7%에서 재발하였다고 보고한 바와 같이 대부분의 보고들은[4] 대개 5~10%의 재발률을 보이고 있다. Rudolf 등은 이러한 재발의 원인은 기낭을

발견하지 못한 경우, 건강한 폐조직까지 충분하게 절제하지 못한 경우, 심한 폐기종이 있는 경우라고 보고하였다 [7].

따라서 술자들에 따라서는 흉강경을 이용한 수술이 선호되기도 하나, 높은 재발률 때문에 흉강경 수술을 꺼리

는 술자들도 있으며, 이러한 흉강경수술의 단점을 보완하기 위하여 액와부 소개흉술에 의한 수술법을 시행하고 있는 술자들도[5] 있다.

Kim 등[5]은 액와부소개흉술에 의한 방법이 흉강경을 이용하여 수술한 경우보다 수술시간, 진통제 사용량, 흉관거치기간에서 차이가 없었으며, 액와부소개흉술군에서는 재발이 없었으나, 흉강경수술군에서는 4예에서 재발하여 흉강경수술이 액와부소개흉술보다 큰 장점이 없는 것으로 보고한 바 있다. 본 저자들의 경우에는 흉관거치기간이나 재원기간, 진통제 사용량은 액와부소개흉술군과 고식적인 흉강경수술군 간에서 차이가 없었으나, 수술시간이 액와부소개흉술군이 더 오래 걸리는 것을 알 수 있었다.

보편적으로 시행되는 3개의 구멍을 통한 흉강경을 이용한 기낭절제술은 통증감소, 미용적 효과, 입원기간의 감소 등의 장점이 있으나, 5~10%의 재발이 문제가 되고 있으며, 따라서 이러한 재발을 방지하기 위하여 흉막절제술[9], 기계적 흉막유착술[8], 테트라사이클린 또는 Talc를 이용한 화학적 흉막유착술[10], Gore-tex를 이용한 기낭 절제 등의 많은 방법들이 시도되고 있으며, 허동명 등[11]은 일차성 기흉에서 폐기포절제술 부위에 셀룰로스망사와 Fibrin glue를 도포하여 높은 재발방지효과를 보고하였다.

본 저자들은 이러한 흉강경을 이용한 수술법과 액와부소개흉술의 장점을 통합한 2개의 삽입구를 통한 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식을 고안하였다. 이 수술법은 보편적인 흉강경을 이용한 기낭절제술보다 1개의 절개를 줄임으로써, 더욱 좋은 미용적인 효과를 나타내며, 스테플러를 이용한 기낭절제술 후 보강봉합을 통하여 재발을 방지할 수 있으며 스테플러 봉합부위가 벌어진 경우 다시 봉합사를 이용하여 봉합을 시도할 수 있는 장점이 있으며, 또한 주변의 흉막하 기포성 병변이 있는 부분도 봉합사나 스테플러를 이용한 주름성형을 시행하여 재발을 방지할 수 있다. 또한 통계적인 유의성은 발견할 수 없었으나, 견인기를 이용하여 늑간을 벌리지 않음으로 해서 술 후 환자는 통증 완화의 효과도 기대할 수 있을 것으로 생각되며 액와부소개흉술군이나 고식적인 흉강경수술군 보다 빠른 흉관의 발관이 가능해 재원기간을 단축할 수 있는 장점이 있다. 각 군에서의 외래 추적관찰기간이 달라 재발률을 비교하기는 어려웠으나, 대부분의 기흉수술 후 재발이 6개월 이내에 발생한다는 점을 고려하면, 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식이 재발방지의 효과가 있을 것으로 생각된다.

본원에서는 흉강경을 이용한 기낭절제술과 액와부소개

흉술에 의한 기낭절제술의 장점을 이용한 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식을 시행하여 보고하는 바이다.

결 론

가톨릭대학교 성빈센트병원에서는 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 고식적인 흉강경 수술법이나 소개흉술보다 미용상 효과가 뛰어나며, 둘째, 수술시간에 있어 고식적인 흉강경 수술법과 별 차이가 없으면서, 액와부소개흉술보다 짧은 장점이 있으며, 셋째, 쇄기형 절제가 아닌 선상봉합이 가능하여 고식적인 흉강경 수술법과 비교하여 사용되는 스테플러의 개수를 감소시킬 수 있어 환자에게 비용절감의 효과가 있으며, 넷째, 소개흉술이나 고식적인 흉강경 수술법보다 빠른 흉관의 발관이 가능해 재원기간의 단축의 효과가 있었다.

그외에 통계적인 유의성은 발견할 수 없었으나 소개흉술과 비교하여 늑간을 벌리지 않음으로 해서 술 후 통증감소의 효과가 있을 것으로 기대되며, 또한 스테플러로 절제한 부위가 파열 시 개흉술로 전환하지 않고 봉합이 가능하며, 스테플러로 절제 후 보강봉합을 시행하기 용이하며, 주변의 흉막하 기포성 병변이 있는 부분도 봉합사 또는 스테플러를 이용한 주름성형이 가능한 장점이 있다고 사료된다. 또 다른 장점으로는 피부절개부위보다 벽측 흉막의 절개를 넓게 시행하여 흉막유착을 유도하여 재발을 방지할 수 있는 장점이 있어 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식은 안전하고 효과적인 술식으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Levi JF, Kleinman P, Riquet M, Debesset B. *Percutaneous parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax*. Lancet 1990;336:1577-8.
- Freixinet J, Canalis E, Rivas JJ, et al. *Surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax with video-assisted thoracic surgery*. Eur Respir J 1997;10:409-11.
- Kim K. *Two-ports technique of VATS in the primary spontaneous pneumothorax*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:651-2.
- Gilbert M, Pascal T, Jean-Marie W. *Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax*. Ann Thorac Surg 1998;66:592-9.

5. Kim KH, Kim HK, Han JY, Kim JT, Won YS, Choi SS. *Transaxillary minithoracotomy versus video-assisted thoracic surgery for spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1996;61:1510-2.
6. Naunheim KS, Mack MJ, Hazelrigg SR, Ferguson MK, Ferson PF, Boley TM. *Safety and efficacy of video-assisted thoracic surgical techniques for the treatment of spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109: 1198-203.
7. Rudolf AH, Michaela FK, Georgios M, Florian L, Christian M, Heinrich F. *Long-term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first-time and recurrent spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 2000;70:253-7.
8. Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Janco-
vici F. *Videothoracoscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results.* Ann Thorac Surg 2003;75:960-5.
9. Levi JF, Kleinmann P, Riquet M, Debasse B. *Percutaneous parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax.* Lancet 1990;336:1577-8.
10. Olsen PS, Anderson HO. *Long-term result after tetracycline pleurodesis in spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1992;53:1015-7.
11. Huh DM, Kim BH. *The covering of the suture area with an absorbable cellulose mesh and fibrin glue in bullectomy of primary spontaneous pneumothorax.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:393-8.

=국문 초록=

배경: 흉강경을 이용한 기흉의 수술은 우수한 미용 효과, 낮은 이환율, 짧은 재원기간, 빠른 일상생활로의 복귀 등의 많은 장점이 있으나, 5~10%에 이르는 재발률이 단점으로 지적되며, 이러한 단점을 극복하기 위한 액와부소개흉술은 절개창이 큰 단점이 있어 본 저자들은 고식적인 흉강경을 이용한 수술법과 액와부소개흉술의 장점을 합친 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식(Modified Thoracoscopic Bullectomy)을 시행하였다. **대상 및 방법:** 2002년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 총 66예의 기흉에 대하여 수술을 시행하였으며 이 중 액와부소개흉술군은 27예, 고식적인 흉강경을 이용한 기낭절제술군이 13예, 변형된 흉강경하 기낭절제술군이 18예였다. 각 군에서 환자의 평균 나이는 액와부소개흉술군이 21.9세(16~35세), 고식적 흉강경 수술군이 20.6세(17~28세), 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 22.6세(16~39세)였으며, 각 군에서 남녀의 성비는 액와부소개흉술군과 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군에서는 모두 남자 환자였으며, 고식적인 흉강경 수술군에서만 1명이 여자 환자였다. 평균 추적관찰기간은 소개흉술군이 11.4개월, 고식적 흉강경 수술군이 9.5개월이었으며, 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군은 4.7개월이었다. **결과:** 수술시간을 보면 고식적 흉강경 수술군이 평균 44.23 ± 19.24 분으로 액와부소개흉술군의 67.04 ± 21.04 분보다 통계적으로 유의하게 짧았으며($p=0.010$), 수술 시 사용된 스테플러의 개수를 보면, 고식적 흉강경수술군이 평균 2.92 ± 1.19 개, 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 평균 1.63 ± 0.76 개로 적게 사용되었다($p<0.001$). 수술 후 흉관 거치기간은 액와부소개흉술군이 평균 4.07 ± 1.41 일, 고식적 흉강경수술군이 4.46 ± 2.33 일 그리고 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 1.63 ± 0.76 일로 유의하게 짧았으며(각각 $p<0.001$), 술후 평균재원기간 역시 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식군이 3.26 ± 0.81 일로 액와부소개흉술군의 6.04 ± 2.21 일이나 고식적인 흉강경 수술군의 6.69 ± 3.33 일보다 유의하게 짧았다(각각 $p<0.001$). 수술 중 및 수술 후 합병증은 모두 8예에서 발생되었는데, 소개흉술군에서 2예(7.4%), 전통적인 흉강경을 이용한 기낭절제술군에서 5예(38.5%), 흉강경을 이용한 기낭절제술의 변형술식군에서 1예(5.6%)에서 발생되었다. **결론:** 흉강경하 기낭절제술의 변형 술식은 매우 효과적인 술식으로 생각된다.

중심 단어 : 1. 흉강경수술
2. 기흉