

비디오 흉강경을 이용한 자연기흉 수술에서
기계적 흉막유착술의 효과
-기계적 흉막유착술의 강도에 따른 단기 재발율의 비교-

허진필* · 이정철* · 정태은* · 이등협* · 한승세*

=Abstract=

Efficacy of mechanical pleurodesis for the treatment of spontaneous pneumothorax with VATS

- A comparison of short-term recurrence according to the intensities of pleural abrasion -

Jin Pil Hur, M.D. *, Jung Cheul Lee, M.D. *, Tae Eun Jung, M.D. *,
Dong Hyup Lee, M.D. *, Sung Sae Han, M.D. *

Background: With the advent of thoracoscopy, there has been increasing interest in less invasive surgical bullectomy and pleurodesis. The recurrence rate, however, has been reported higher in surgery with thoracoscopy than with open thoracotomy and it is thought to be caused by inappropriate mechanical pleurodesis during thoracoscopic surgery. **Material and Method:** We compared the short-term recurrence rates according to the intensities of pleural abrasion in 62 patients who underwent VATS for treatment of spontaneous pneumothorax from April 1996 to August 1997. The patients were divided into 2 groups: group A(n=32) included patients who received relatively weak pleural abrasion using Endo-forcep instrument for grasping the gauze, and group B(n=30) received strong pleural abrasion using conventional instrument wrapped tightly with gauze. Each intensity of pleural abrasion allowed petechia on the parietal pleura in group A, and some tearing and bleeding in group B. **Result:** Indications for operation, sex distribution, and age were comparable in both groups. There were no differences in chest tube indwelling time(3.78 ± 3.35 vs 3.80 ± 2.49 days), hospital stay(4.72 ± 1.87 vs 4.67 ± 2.20 days), and the amount and duration of analgesics required postoperatively. Persistent air-leak more than 7 days after surgery occurred in 4/32(12.5%) and 2/30(6.7%) in group A and B, respectively. No bleeding-related complication occurred. Pneumothorax recurred 12.5%(4/32) and 0%(0/30) of patients at a mean follow-up of 9.7 and 9.6 months in group A and B, respectively, and it was statistically significant($p < 0.05$). **Conclusion:** Proper intensity of pleural abrasion is very important factor to reduce recurrence after VATS for spontaneous pneumothorax. During short-term follow-up

* 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Yeungnam university

† 본 논문은 1997년 제29차 대한흉부외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 98년 4월 3일 심사통과일 : 98년 6월 16일

책임저자 : 이정철, (705-030) 대구광역시 남구 대명5동 317-1, 영남대학병원 흉부외과. (Tel) 053-620-3880, (Fax) 053-628-8046

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

after surgery, we could achieve excellent result in reducing recurrence rate with VATS and strong pleural abrasion which is comparable to thoracotomy.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1998;31:1070-5)

Key word : 1. Pneumothorax
2. Thoracoscopy
3. Pleurodesis

서 론

자연기흉의 수술은 병소를 절제하고 흉막유착술을 시행하여 재발을 방지하는 것을 목적으로 하며, 이런 외과적 치료는 근래에 많은 발전을 이루었다. 특히 1990년대에 들어서 비디오흉강경의 출현은 기흉수술에 새로운 장을 열었으며 흉강경 기포절제술은 빠른 속도로 이용도가 증가하고 있고 결과 또한 많이 보고되고 있다. 흉강경수술의 장점은 여러 가지가 있으나 그 중에서도 조직에 손상을 적게 줌으로써 회복이 빠르고 미관상 큰 이점을 가진다는 것일 것이며, 단점이라면 흉부절개술에 비하여 재발율이 높고, 소아와 같이 흉강이 작거나 흉막유착이 심한 환자에서는 적용하기가 어렵다는 것이다. 일반적으로 흉강경수술에 따른 재발률은 개흉술에 비해서 의미있게 높은 것으로 알려져 있으며 이런 이유로 일부의 술자들은 미니절개술을 선호하기도 한다. 개흉술과 흉강경술에 있어서 재발을 방지하기 위한 흉막유착술의 필요성은 널리 알려져 왔으며, 유착술의 방법과 그에 따른 결과는 매우 다양하게 보고되고 있다. 대체로 흉강경수술에 따른 높은 재발율의 원인은 내시경기구의 특성상 절개술에 비하여 충분한 범위와 강도의 흉막유착을 유도할 수 없기 때문이라고 여겨진다. 이런 상황을 고려할 때 흉강경수술에서 넓은 범위에 걸쳐서 강한 흉막찰과를 시도함으로써 기존의 방법보다 불리한 점 없이 재발률을 줄일 수 있는가를 판단하고자 하였다. 이에 흉강경 기포절제술과 흉막유착술을 동시에 시행한 62예의 환자를 흉막찰과의 강도에 따라서 두 군으로 나누어 비교 분석하였다.

대상 및 방법

영남대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1996년 4월부터 1997년 8월까지 자연기흉으로 비디오 흉강경을 이용하여 폐기포절제술을 시행한 62명의 환자를 대상으로 후향적 분석을 하였다. 이 중 1996년 4월부터 1996년 11월까지 내시경감자(Endo-forcep)와 거즈를 이용하여 약한 강도의 흉막찰과술을 시행한 32명의 환자를 A군, 1996년 12월부터 1997년 8

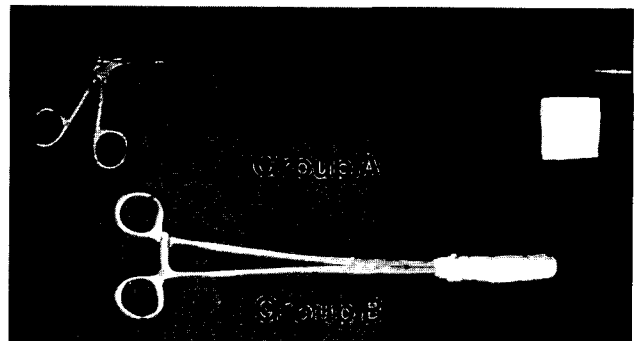


Fig. 1. Instruments used for pleural abrasion in both groups

월까지 고전적 수술도구와 거즈를 이용하여 강한 찰과술을 시행한 30명의 환자를 B군으로 구분하여 환자의 특성, 임상경과, 그리고 단기재발율 등을 비교, 분석하였다.

환자는 양강관(double lumen endotracheal tube)을 이용한 전신마취 후 측와위로 위치를 변화시키고 일측폐 환기 하에서 수술을 시행하였다. 10 mm 흉강경을 위하여 6번 또는 7번 늑간의 중액와선상에 절개를 하고 트로카를 삽입하였으며, 자동봉합기와 흉막찰과술에 사용되는 긴 대동맥감자를 위한 10 mm 트로카를 3번 또는 4번 늑간의 전액와선상에 삽입하였고, 내시경감자를 위한 5 mm 트로카를 5번 혹은 6번 늑간의 후액와선상에 삽입하였다. 폐기포의 절제는 주로 흉강경 자동봉합기(Endo-GIA 35 or 45, United States Surgical Corporation)를 이용하였으며, 드물게는 혈관클립이나 봉합사를 이용한 폐기포의 결찰 등도 시행하였다.

흉막찰과는 전 예에서 시행하였으며 흉막찰과의 강도에 따른 술 후 경과와 재발율을 비교하기 위하여 전반기 32예(A군)와 후반기 30예(B군)로 나누어 분석하였다. A군에서의 흉막찰과는 내시경감자기구와 거즈를 이용하여 벽측 흉막에 점상출혈이 유발될 정도의 강도로 시행하였으며, B군에서는 고전적 수술기구 중 길이가 길고 약간의 각이진 대동맥감자의 말단부위에 거즈를 단단히 감아서 벽측 흉막에 손상과 출혈이 유발될 정도의 강도로 시행하였다(Fig. 1). 흉막찰과

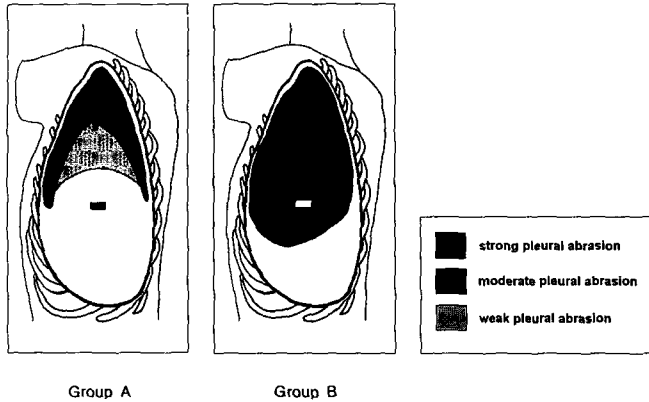


Fig. 2. Comparison of extent and intensity of pleural abrasion in both groups.

Table 1. patient profile

	Group A	Group B
Period	1996. 4. - 1996.11	1996.12. - 1997.8.
Number of cases	32	30
Age (years)	16 - 40	15 - 59
(mean)	(26 ± 11)	(28 ± 14)
Sex(M/F)	30/2	25/5
pleural abrasion	EF* with gauze	CI* with gauze
Intensity of pleurodesis	petechia	tearing & hemorrhage
Follow up duration (Mo.)	5.6 - 13.4	5.0 - 13.7
(mean)	(9.7 ± 2.3)	(9.6 ± 2.4)

EF: Endo-forcep CI: Conventional instrument

의 범위는 사용기구의 특성상 A군에서는 범위가 다소 제한적이어서 대개 측면의 4-5번 늑간 위치까지 가능하였고, B군에서는 충분한 범위에 걸쳐서 시행이 가능하여 측면의 7~8번 늑간까지 시행하였다(Fig. 2). 흉관은 모든 환자에서 1개를 설치하였으며 수술 직후 음압흡입기를 연결하여 폐의 빠른 팽창과 흉막의 유착을 촉진하려고 노력하였다. 흉관은 공기유출이 중단되고, 흉관수위면의 운동성이 5 cm 이내로 작아지며, 하루의 배액량이 150cc이하로 떨어질 때 제거하였다.

통계학적 접근은 T-test와 chi-square test를 사용하였으며, p-value가 0.05이하일 때 통계학적 의의를 부여하였고, 모든 자료는 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

남녀 성비는 A군에서 30 : 2, B군에서 25 : 5로 남자가 월

Table 2. Indications for operation

Indication	Group A	Group B
Ipsilateral recurrent pneumothorax	17 (54%)	20 (67%)
Persistent air leak	10 (31%)	5 (17%)
Previous contralateral pneumothorax	2 (6%)	2 (7%)
Visible bullae on X-ray	2 (6%)	2 (7%)
Bilateral simultaneous pneumothorax	1 (3%)	1 (3%)
Total	32	30

등히 많았으며, 나이는 A군에서 16세에서 40세까지로 평균 26±11세였고, B군에서는 15세에서 59세까지로 평균 28±14세였다(Table 1). 수술적응증으로는 재발성 기흉이 A군에서 17예(54%), B군에서 20예(67%)로 가장 많았으며, 지속적인 공기 유출이 각각 10예(31%)와 5예(17%), 반대측 재발성 기흉이 각각 2예씩, 단순 흉부X선에서 폐기포가 관찰된 경우가 각각 2예씩, 그리고 양측성 기흉이 각각 1예씩이었다(Table 2).

수술소견을 살펴보면, 폐기포의 위치는 A군(27/32예), B군(26/30예) 모두에서 상엽에 집중적으로 분포하였으며 하엽에만 위치한 경우는 B군에서 1예가 있었다. 그리고 상하엽에 같이 위치한 경우도 A군에서 2예, B군에서 1예 있었다. 폐기포의 수는 대부분의 환자에서 하나만 존재하였으며(A군: 20/32예, B군: 22/30예), 2개 이상 관찰된 경우가 각각 9예와 6예였고, A군의 3예와 B군의 2예에서는 기포가 발견되지 않았다. 폐기포 절제때 사용한 자동봉합기(Endo-GIA)의 수는 한 개만 사용한 경우가 A군과 B군이 각각 18예로 가장 많았고, 3개 이상을 사용한 경우가 각각 8예와 3예가 있었으며, 폐기포를 관찰할 수 없었던 5예 중 공기 누출이 없었던 3예(A군: 1예, B군: 2예)에서는 봉합기의 사용 없이 기계적 흉막 유착술만을 시행하였다(Table 3).

술 후 흉관거치기간은 A군이 3.78±3.35일, B군이 3.80±2.49일, 그리고 술 후 재원기간은 A군 4.72±1.87일, B군 4.67±2.20일로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 그리고 술 후 사용한 진통제 사용량 및 기간도 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 4).

수술 합병증은 7일 이상 지속된 공기누출이 A군에서 4예(12.5%), B군에서 2예(6.7%)가 있었으나 재수술을 필요로 하지는 않았고, A군의 1예에서 폐렴이 발생하였다. 그리고 두 군 모두에서 출혈과 관련된 합병증은 없었다(Table 5).

단기 재발율을 살펴보면, A군은 술 후 평균 9.7개월의 추적관찰 중에 4예에서 기흉이 재발(12.5%)하였으며 B군에서는 평균 9.6개월간의 추적관찰에서 재발이 없어서 두 군간에

Table 3. Operative data

	Group A (n=32)	Group B (n=30)
Site of bullae		
upper lobe	27	26
lower lobe	0	1
both	2	1
Number of bullae		
none	3	2
one	20	22
multiple	9	6
Number of used Endo-GIA		
none	1	2
one	18	18
two	5	7
> three	8	3

Table 4. Postoperative chest tube indwelling time, hospital stay & analgesics

	Group A (n=32)	Group B (n=30)	
C/T indwelling time(day)	3.78 ± 3.35	3.80 ± 2.49	0.952
Hospital stay(day)	4.72 ± 1.87	4.67 ± 2.20	0.887
Days of requiring IM meds	3.18 ± 1.63	2.76 ± 1.40	0.283
Daily amount of required IM meds(mg)	19.6 ± 7.8	18.9 ± 6.8	0.704

IM: Intramuscular

유의한 차이를 보였다(Table 5). A군에서 재발한 4예는 모두 수술 5개월 이내에 발생하였으며 각각 보존적 치료, 폐쇄식 흉강삽관술, 개흉술, 비디오 흉강경술로 치료하였다. 재수술을 시행한 2예에서는 수술시야에서 폐기포를 발견할 수 없었으며, 흉막유착이 부분적이고 경미하게 관찰되었다. 따라서 고식적인 기구를 이용하여 강한 흉막찰과만을 시행하여 주었으며 이 후 재발은 없었다.

고 찰

원발성 자연기흉은 첫 발생 때 주로 흉강삽관술로서 쉽게 치료되지만 일부의 치료실패율과 재발율을 합하면 30~40%에 다다르며 재발에 이은 3차 재발율은 더욱 증가하여 45-80%에 이른다고 보고된다^{1,2}. 따라서 재발성 또는 치료실패 기흉은 개흉술을 통한 근본적인 치료가 강조되었으며 낮은 재발율 때문에 널리 이용되어 왔다³. 특히 액와절개술은

Table 5. Postoperative complications and recurrence

	Group A(n=32)	Group B(n=30)	p value
Prolonged air leak (>7days)	4(12.5%)	2(6.7%)	0.438
Bleeding	0	0	
Pneumonia	1(3.1%)	0	0.329
Recurrence*	4(12.5%)	0	0.045

* statistically significant p<0.05

개흉술 중에서도 절개선이 작고 미관상 흉하지 않으며, 근육의 절개를 피하기 때문에 통증이 적고 기능적인 장점을 가진다는 것 때문에 널리 이용되어 왔다. 그러나 비디오흉강경의 출현은 절개술의 거의 모든 장점을 능가하여 근래에는 자연기흉 치료의 대표적인 술식으로 자리잡고 있으며^{4,5} 특히 대부분의 환자들이 10-30대에 이르는 젊은 연령이라는 점을 고려해보면 외관적, 기능적인 장점이 환자들에게 큰 매력이 있는 것으로 생각된다.

자연기흉의 수술은 원인이 되는 폐기포를 절제해주고, 재발을 방지하기 위하여 흉막유착술을 시행하여 흉강의 폐쇄를 유도하는 것이 목적이다. 폐기포의 절제는 주로 흉강경 자동 봉합기를 이용하는데, 이외에도 결찰, 전기소작, laser ablation 등의 방법들이 사용되며 이들에 대해서는 각각 만족할 만한 결과들이 보고되고 있다⁵⁻⁸.

흉막유착술은 재발의 방지를 위해서 필요한 술식이라고 일반적으로 알려지고 있으나 Wakabayashi 등⁹은 기포절제로 충분하다고 하였다. 그러나 지금까지 보고되어 온 결과를 보면 흉막유착술을 시행했던 경우가 시행치 않았던 군에 비하여 재발율이 낮았으며¹⁰ 유착술을 효과적으로 시행할 수 있었던 개흉술군이 흉강경군에 비하여 재발율이 낮게 보고되고 있다¹¹. 흉막유착을 위하여 널리 사용되고 있는 방법으로는 화학적 흉막유착술, 레이저 또는 전기소작술, 흉막찰과술, 그리고 벽측 흉막절제술 등이 있다. 화학적 흉막유착술은 흉강삽관술을 통하여 주로 적용되며 흔히 사용되는 물질로는 talc, tetracycline, biologic glue, 또는 silver nitrate 등이 있다. 이 중 tetracycline이 널리 이용되었으나 효과면에서 떨어지며, talc는 기계적 흉막유착술에 버금가는 뛰어난 효과가 있는 것으로 알려져 있지만 섬유흉으로 인한 호흡기능의 감소, 또는 중피종의 발생 가능성 때문에 널리 사용되지 못하고 있다¹². 벽측 흉막절제술은 재발방지의 효과면에서는 가장 좋은 것으로 보고되나 수술시간이 길어지고, 출혈의 위험성이 증가하며, 강한 흉막유착으로 인해서 추후의 개흉수술 때 어려움을 겪을 수 있다¹³. 이 술식은 대체로 높은 유병율을

보이나, 술자에 따라서는 숙련된 부분적 흉막절제술로 합병증 없이 좋은 성적을 보고하기도 한다¹⁴⁾.

흉막찰과는 근래에 가장 널리 사용되는 흉막유착술로서 1925년 Lilienthal¹⁵⁾에 의해 처음 기술되었으며, 기흉환자에 대한 사용은 1941년 Tyson과 Crandall¹⁶⁾이 처음으로 보고하였다. 이 술식은 효과적인 면에서는 화학적인 방법보다 좋고 흉막절제술에 버금가며, 수술로 인한 합병증은 적은 것이 장점으로 보고되고 있다. 이 후 다양한 방법의 흉막찰과술이 제시되고 적용되어 왔으며 술자에 따라서 이용하는 기구와 방법이 다르다. 개흉술 때의 흉막찰과는 큰 어려움 없이 적절한 강도로 넓은 범위에 실시할 수 있으나 흉강경수술에 있어서는 찰과의 강도와 범위에 있어서 제약을 받으며 이런 요소들이 개흉술에 비하여 재발율을 증가시키는 중요한 원인이 아닐까 생각된다. 흉강경수술에 있어서 효과적인 흉막찰과에 제한을 주는 요소들로는 첫째, 내시경 감자기구를 이용하기 때문에 접촉감이 떨어지고 기구가 약한 관계로 찰과의 강도가 떨어질 가능성이 많으며 둘째, 내시경기구가 직선형이어서 충분한 범위에 걸쳐서 시행하기가 어렵고 셋째, 흉막찰과의 중요성을 크게 인지하지 못하는 경우에 개흉술 때에 비하여 상대적으로 시간이 많이 소요되는 이 술식을 간과할 수 있다는 점들이 있다. 따라서 효과적인 흉막찰과를 위하여 적절한 도구와 재료를 선택하는 것은 흉막유착의 효과를 결정짓는 중요한 요소이며, 이에 따른 여러 가지 방법들이 제시되고 있는데 Urschel 등¹⁷⁾은 polypropylene mesh를 rigid biopsy forcep의 끝에 봉합하여 사용하였고, Smolle-Juettner 등¹⁸⁾은 medium rigid polypropylene brush를, Mouroux 등⁶⁾은 polyglycolic acid gauze와 고식적인 curved dissector를, 그리고 Yim 등⁴⁾과 Bertrand 등⁵⁾은 Marlex mesh를 사용하여 효과적인 찰과를 시도하였다. 그리고 같은 기구와 재료를 가지고도 술자에 따라서 찰과의 강도는 다양할 수 있으며 이에 따라서 결과도 달라지기 때문에 술자의 경험에 따른 강도의 조절이 필요하다고 생각된다.

수술 후 기흉의 재발은 대부분이 6개월 이내의 단기에 발생하는 것으로 보고되며 재발율도 수술방법에 따라서 매우 다양하게 보고된다. 1960~70년대에 발표된 성적을 보면 개흉과 벽측 흉막절제술을 시행한 8편의 보고에서는 0.4%, 개흉과 흉막찰과술을 시행한 9편의 보고에서는 2.3%의 낮은 재발율을 보여주었는데 흉막절제술에서 재발율이 의미있게 낮았다¹³⁾. 그러나 이 후 흉막절제술의 단점 때문에 흉막찰과술이 주로 이용되어 왔으며 근래에 보고된 결과를 보면 0~1%의 매우 낮은 재발율을 보인다¹⁹⁾. 이에 비하여 흉강경수술에 따른 재발율은 다소 높게 보고되는데 Hürtgen 등¹⁰⁾은 1365예의 수술에서 88예(6.5%)가 재발하였으며 이 중 흉막유착술을 시행하지 않은 경우에 10.2%, 흉막찰과술에에서는

7.9%, 그리고 흉막절제술을 시행한 경우에는 4.4%의 재발경험을 보고하였다. 그리고 다른 보고들도 3%~13.3%에 이르는 다양한 성적을 보여주고 있으며 개흉술에 비해서 재발율이 의미있게 높다는 것을 부정할 수 없다^{4~6,10,20)}. 저자들에게 있어서는 약한 흉막찰과군에서 12.5%의 높은 재발율을 보인 반면 강한 찰과를 시행한 환자에서는 재발 예가 없었다. 4예의 재발은 모두 술 후 1~5개월 사이에 발생하였다. 재수술을 시행한 2예는 관찰되는 기포가 없음에도 불구하고 재발하였고 흉막유착의 범위와 정도가 매우 작고 약했으며, 나머지 2예도 재발 때 촬영한 흉부 X선 소견으로 보아 흉강폐쇄가 거의 이루어지지 않았음을 알 수 있었다. 이는 내시경감자와 거즈를 이용한 흉막찰과가 효과적이지 못했음을 보여주며 흉막유착의 실패가 높은 재발과 관련되어 있음을 말해준다. 대동맥감자와 같은 고식적인 수술기구는 튼튼하고 길며 특히 적절한 각이 져있기 때문에 흉강의 첨부에서 측면의 7번 늑간에 이르는 넓은 범위에 걸쳐서 충분한 강도의 흉막찰과를 시행하는데 어려움이 없으며 특히 시야확보가 어렵고 내시경감자로는 접근이 어려운 측벽을 처리하는데 매우 효과적이었다. 저자들은 출혈과 연관된 합병증을 경험하지는 않았으나 흉막찰과의 강도는 적당한 흉막의 열상과 출혈을 유발할 정도로 강해야 한다고 생각한다.

결론

자연기흉의 수술에 있어서 흉강경수술은 여러 가지의 장점 때문에 개흉술을 대체하는 술식으로 널리 이용되고 있다. 그러나 흉강경수술의 높은 재발율은 이 술식의 중요한 단점으로 부각되며 이것은 개흉술에 비하여 효과적인 흉막유착술을 시행하지 못하는 데에 그 원인이 있다고 생각된다. 저자들의 경험으로 미루어보면 내시경감자와 거즈를 이용하는 흉막찰과는 범위와 강도에 있어서 충분한 효과를 얻을 수 없으며 높은 재발율과 연관이 있다고 생각한다. 따라서 흉막에 적당한 열상과 출혈을 유발할 수 있는 보다 효과적인 흉막찰과를 위한 방법과 재료를 개발하는 것이 재발율을 줄이는 중요한 과제라고 사료된다.

참고 문헌

1. De Vries WC, Wolfe WG. The management of spontaneous pneumothorax and bullous emphysema. Surg Clin North Am 1980;60:851-66.
2. Ferguson LJ, Imrie CW, Hutchinson J. Excision of bullae without pleurectomy in patients with spontaneous pneumothorax. Br J Surg 1981;68:214-6.
3. Kjaergard HK. Transaxillary thoracotomy in surgery for spontaneous pneumothorax. Ugesk-Laeger. 1991;153:2886-7.

4. Yim APC, Ho JKS. *One hundred consecutive cases of video-assisted thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax.* Surg Endosc 1995;9:332-6.
5. Bertrand PC, Regnard J, Spaggiari L, et al. *Immediate and long-term result after surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax by VATS.* Ann Thorac Surg 1996;61:1641-5.
6. Mouroux J, Elkajm D, Padovani B, Myx A, Perrin C, Rotomondo C, Chavaillon J, Blaive B, Richelme H. *Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: Technique and results of one hundred cases.* J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:385-91.
7. Wakabayashi A. *Thoracoscopic ablation of blebs in the treatment of recurrent or persistent spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1989;48:651-3.
8. Torre M, Grassi M, Nerli FP, Maioli M, Belloni PA. *Nd-YAG laser pleurodesis via thoracoscopy: Endoscopic therapy in spontaneous pneumothorax. Nd-YAG laser pleurodesis.* Chest 1994;106:338-41.
9. Wakabayashi A, Brenner M, Wilson AF, Tadir Y, Berns M. *Thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax using carbon dioxide laser.* Ann Thorac Surg 1990;50:786-90.
10. Hürtgen M, Linder A, Friedel G, Toomes H. *Video-assisted thoracoscopic pleurodesis. A survey conducted by the German Society for Thoracic Surgery.* J Thorac Cardiovasc Surg 1996;44:199-203.
11. 김웅중, 박재형, 이원용, 지현근, 홍기우. 자연기흉에 대한 비디오흉강경수술의 조기성적. 대흉외지 1996;29:747-52.
12. Bresticker MA, Oba J, LoCicero J III, Greene R. *Optimal Pleurodesis: A comparison study.* Ann Thorac Surg 1993;55:364-7.
13. Weeden D, Smith GH. *Surgical experience in the management of spontaneous pneumothorax, 1972-82.* Thorax 1983;38:737-43.
14. Inderbitzi RGC, Furrer M, Striffeler H, Althaus U. *Thoracoscopic pleurectomy for treatment of complicated spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:84-8.
15. Lilienthal M. *Thoracic surgery.* Philadelphia: WB Saunders. 1926:162.
16. Tyson MD, Crandall WB. *The surgical treatment of recurrent idiopathic spontaneous pneumothorax.* J Thorac Surg 1941;10:566.
17. Urschel JD, Chan WKY. *Thoracoscopic pleural abrasion for pneumothorax.* J Laparoendo Surg 1993;3:351-2.
18. Smolle-Juettner FM, Pinter H, Jeran H, et al. *Rotating brush for video-assisted thoracoscopic pleural abrasion.* Eur J Cardiothorac Surg 1994;8:657-9.
19. Maggi G, Ardissonne F, Oliaro A, Ruffini E, Cianci R. *Pleural abrasion in the treatment of recurrent or persistent spontaneous pneumothorax.* Int Surg 1992;77:99-101.
20. Fleixinet 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.

=국문초록=

배경: 흉강경의 출현으로 인하여 개흉술보다는 덜 침습적인 기포절제술과 흉막유착술에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 흉강경수술은 개흉술에 비하여 높은 재발율을 보이며 이는 부적절한 흉막유착술의 결과 때문이라고 여겨진다. **대상 및 방법:** 저자들은 1996년 4월에서 1997년 8월 사이에 자연기흉으로 흉강경수술을 받은 62명의 환자에 있어서 흉막찰과의 강도에 따른 단기 재발율을 비교하고자 하였다. 환자는 내시경감자기구로 거즈를 집어서 벽측흉막에 점상출혈을 유발할 정도의 약한 흉막찰과를 시행한 군(A군, 32예)과 고식적인 수술기구(대동맥감자)의 끝에 거즈를 단단히 감아서 흉막에 적당한 열상과 출혈을 유발할 정도로 강한 찰과를 시행한 군(B군, 30예)으로 나누어서 임상 경과, 합병증, 그리고 단기 재발율을 비교하여 보았다. **결과:** 두 군간의 수술적응증, 나이와 성별의 분포는 비슷하였다. 술 후 흉관거치기간(3.78 ± 3.35 일: 3.80 ± 2.49 일)과 입원기간(4.72 ± 1.87 일: 4.67 ± 2.20 일)에 있어서도 두 군간에 유의한 차이가 없었으며, 진통제 사용량과 기간도 비슷하였다. 합병증의 대부분은 지속적인 공기누출이었고 A군에서 4예(12.5%), B군에서 2예(6.7%)로 비슷하게 발생하였으며, 출혈과 관련된 합병증은 없었다. A군과 B군에 있어서 각각 평균 9.7개월과 9.6개월의 단기 관찰기간동안 12.5%(4/32)와 0%(0/30)의 재발율을 보여서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). **결론:** 자연기흉의 흉강경수술에 있어서 적절한 강도의 흉막찰과술의 시행은 재발을 감소시키는 중요한 인자이며, 이러한 수술로서 흉부절개술에 버금가는 낮은 재발율을 성적을 얻을 수 있었다.