

원발성 자연 기흉에서 10 mm와 2 mm 비디오 흉강경 수술의 비교

황진욱* · 조원민* · 민병주* · 손호성* · 이인성* · 신재승*

The Comparison of Video Assisted Thoracic Surgery (VATS) with 10 mm Thoracoscopy to 2 mm Thoracoscopy for Primary Spontaneous Pneumothorax

Jin Wook Hwang, M.D.*, Won Min Jo, M.D.*, Byoung Ju Min, M.D.*
Ho Sung Son, M.D.*, In Sung Lee, M.D.*, Jae Seung Shin, M.D.*

Background: The video-assisted thoracic surgery (VATS) with 2 mm thoracoscopy in primary spontaneous pneumothorax (PSP) was known to be unreliable in its accuracy and recurrence rate. We compared 10 mm VATS with 2 mm VATS in the results of operation. **Material and Method:** From Sept. 1998 to Dec. 2002, 176 cases (10 mm VATS; 73 cases, 2 mm VATS; 103 cases) of PSP were treated by VATS bleb resection at Korea University Ansan Hospital. 10 mm thoracoscope, 5 mm port, and 5 mm instruments were used in 10 mm VATS group, and 2 mm thoracoscope, 2 mm ports and 2 mm instruments used in 2 mm VATS group. In the two groups, staples were inserted through 11.5 mm port for chest tube. **Result:** The mean follow-up duration was 20.8±16.1 months in 10 mm VATS group, and 13.9±8.2 months in 2 mm VATS. The most common indication of operation was a recurrent pneumothorax (34%) in 10 mm VATS and patient's desire (40%) in 2 mm VATS, respectively. The operation time, number of staples used in operation, postoperative chest tube keeping days, postoperative total amount of drainage, and postoperative hospitalization days were statistically lower in 2 mm VATS. Other significant variables affecting the operation time in linear regression analysis were the number of staples that used in operation, the presence of pleural adhesion, and type of pleurodesis and thoracoscope used in operation. However, R² values were lower than 0.1. The postoperative recurrence rate was 2.7% in 10 mm VATS and 2.9% in 2 mm VATS. It was not significant statistically. Recurrent cases developed within 1 year in both groups but the difference was statistically insignificant. **Conclusion:** Although there were differences in follow-up duration between two groups, the operation time, number of staples that used in operation, postoperative chest tube keeping days, postoperative total amount of drainage, and postoperative hospitalization days were statistically lower in 2 mm VATS. And in 2 mm VATS, there were no technical difficulties during operation and no differences in recurrence rate from 10 mm VATS. As a result, we suggest that 2 mm VATS can be used in the treatment of PSP.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:627-632)

Key words: 1. Pneumothorax
2. Thoracoscopy

서 론

1910년 Jacobaeus에 의해 시행된 최초의 흉강경 시술 이

후 현재까지 흉부외과 영역에서 흉강경의 이용은 많은 진전을 보이고 있다[1,2]. 기흉의 치료에도 흉강경을 많이 이용하게 되었다[3]. 원발성 자연 기흉의 치료목표 중 가장

*고려대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

† 본 논문은 대한 흉부외과학회 제34차 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 2005년 4월 28일, 심사통과일 : 2005년 7월 6일

책임저자 : 신재승 (425-707) 경기도 안산시 단원구 고잔1동 516번지, 고려대학교 안산병원 흉부외과
(Tel) 031-412-5060, (Fax) 031-414-3249, E-mail: jason@korea.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

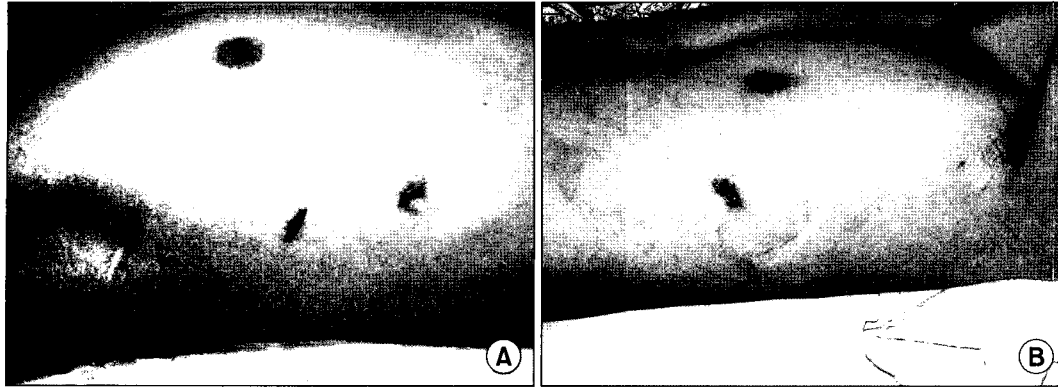


Fig. 1. The operative wounds of 10 mm VATS (A) and 2 mm VATS (B).

중요한 것은 재발 방지이며, 현재까지 재발 방지를 위한 치료 방법 중에서 수술 치료가 가장 효과적인 것으로 알려져 있다[4]. 수술 방법은 재발의 원인으로 생각되는 기낭 혹은 기포를 절제하는 기낭 절제술, 폐첨부 흉막 절제술, 수술 중 화학적, 기계적 흉막 유착술 등이 있다[5]. 현재 개흉술과 흉강경을 이용한 수술이 모두 시행되고 있으나, 최근 흉강경 수술이 증가 추세를 보이고 있다[6,7].

기흉 수술에서 2 mm 흉강경은 10 mm 흉강경에 비하여 낮은 해상도와 좁은 수술시야 그리고, 2 mm 수술 기구의 불편함 등 때문에 널리 사용되지 못하였다. 그러나, 현재 2 mm 흉강경을 이용한 원발성 자연기흉의 기낭 절제술에서 좋은 결과들이 보고되고 있다[8].

본 연구에서는 원발성 자연 기흉의 수술 치료에서 2 mm 흉강경의 적용이 적합한 것인지에 대하여, 10 mm 흉강경을 이용한 수술 결과와 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1) 연구대상

1998년 9월부터 2002년 12월까지 고려대학교 안산병원 흉부외과에 원발성 자연 기흉으로 입원하여 기낭절제술을 시행한 176예를 대상으로 하였다. 수술 중 개흉술로 전환한 경우는 없었으며 다른 종류의 흉강경을 혼용한 경우는 없었다. 176예 중 10 mm 흉강경 수술을 받은 73예를 10 mm 군으로, 2 mm 흉강경 수술을 받은 103예를 2 mm 군으로 분류하였다.

2) 조사 방법

조사 방법은 의무기록을 검토하여 환자의 나이, 성별, 수술 기록, 수술 후 합병증, 재원기간 수술 후 배액량, 수술 후 흉관 거치일 등에 대하여 후향적으로 조사하였으

Table 1. Diameters of ports in VATS

	10 mm VATS	2 mm VATS
Thoracoscope (mm)	10	2
Instruments (mm)	5	2
Staples (mm)	11.5	11.5

VATS=Video assisted thoracic surgery.

며, 기흉의 재발유무는 외래 기록지 검토와 전화 설문 조사를 시행하였으며 추적이 불가능한 환자는 마지막 외래 방문 날짜까지를 추적기간으로 정하였다

3) 수술방법

마취방법, 수술 시 체위 및 술 후 관리 등은 양 군 모두 동일하게 이루어졌다. 마취방법은 이중 기도 삽관을 이용한 일측 폐 환기를 사용하였으며, 환자의 자세는 측와위를 취하였다.

수술 시에는 두 군 모두 3개의 포트를 사용하였고, 10 mm 군은 10 mm 흉강경과 5 mm 포트를 통한 흉강경기구를 사용하였으며, 2 mm 군은 2 mm 포트를 통한 흉강경과 기구를 사용하였다(Fig. 1). 두 군 모두 수술 전 삽입하였던 흉관을 제거하고 11.5 mm 포트를 삽입하였으며 두 군 모두 자동 봉합기를 사용하였다(Table 1).

4) 통계

두 군 간의 수술 결과의 통계는 SPSS 11.5 (SPSS for Windows)를 이용하여 처리하였다. 두 군 간의 평균분석은 Mann-Whitney U-test를 시행하였고, 인과관계의 분석은 선형 회귀분석을 사용하였다. 그리고 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정하였다.

Table 2. Patients characteristics

	10 mm VATS	2 mm VATS	Total	p-value
Cases	73	103	176	
M/F	69/4	98/5	166/10	
Age	25.0±8.2	24.8±8.6	24.9±8.4	>0.05
F/U (month)	20.8±16.1	13.9±8.2		<0.05

VATS=Video assisted thoracic surgery; M/F=Male/female; F/U=Follow up duration.

Table 3. Indications of operation (10 mm VATS versus 2 mm VATS)

	10 mm VATS (n=73)	2 mm VATS (n=103)
Recurrent	25 (34%)	24 (23%)
Bilateral	1 (1%)	0 (0%)
Desire	21 (29%)	42 (40%)
Occupation	0 (0%)	2 (2%)
Prev.Contra	5 (7%)	14 (14%)
Air leakage	7 (10%)	7 (7%)
Total collapse	8 (11%)	11 (11%)
Visible bleb	6 (8%)	3 (3%)

VATS=Video-assisted thoracic surgery; Recurrent=Recurrent pneumothorax; Bilateral=Bilateral pneumothorax; Desire=Desire of operation by patient; Occupation=Occupation of patient; Prev. Contra=Previous contralateral pneumothorax; Air leakage=Prolonged air leakage; Total collapse=Total collapse of lung; visible bleb=visible bleb on chest X-ray.

결 과

1) 양 군 환자 비교

두 군 모두 남자가 많았으며 평균 나이는 10 mm군은 25.0±8.2세, 2 mm군은 24.8±8.6세로 두 군 간의 차이는 없었다. 양 군에서 추적 관찰 기간에는 차이가 있어, 10 mm군은 20.8±16.1개월, 2 mm군은 13.9±8.2개월로 2 mm군이 다소 짧았다(Table 2).

2) 수술의 적응증

수술의 적응증으로 재발성 기흉, 양측성 기흉, 직업적 이유, 과거 반대편에 기흉이 발생하였던 경우, 흉관 삽관

Table 4. Results of operation

	10 mm VATS (n=73)	2 mm VATS (n=103)
Pleurodesis	60 (82.2%)	14 (13.6%)
OP time (min)	65.5±30.6	51.9±30.7*
Staples No.	2.7±1.0	2.0±0.8*
CTD (days)	5.2±3.8	4.5±3.2
Drain (cc)	381±305	259±240*
Hosp. Day (days)	7.5±4.6	6.24±3.3*
Complications	11 (15%)	9 (8.7%)

Pleurodesis=Patient number of pleurodesis done; OP time=Operation time; Staples No=Number of staplers used in operation; CTD=Postoperative days of keeping the chest tube; Drain=Total amount of postoperative drainage; Hosp. Day=Postoperative hospitalization days. *p<0.05.

Table 5. Complications of operation

Complications	10 mm VATS (n=73)	2 mm VATS (n=103)
Hemothorax	2 (2.7%)	0 (0%)
Air leakage	4 (5.5%)	7 (6.8%)
Iatrogenic Pntx	5 (6.8%)	2 (1.9%)
Total	11 (15%)	9 (8.7%)

Iatrogenic Pntx=Iatrogenic pneumothorax.

후 지속적 공기 누출이 있는 경우와 단순 흉부 사진상 한측 폐가 전부 수축된 경우, 단순 흉부사진 상 기낭이 보이는 경우 등으로 분류하였다. 또한, 기존의 수술 적응증에는 해당되지 않으나 환자가 수술을 원하는 경우도 수술의 적응증에 포함하여 비교하였다(Table 3).

3) 수술의 결과 비교

수술 중 흉막 유착술을 시행한 경우는 10 mm군에서는 60예(82.2%)로 2 mm군 14예(13.6%)보다 많았다. 수술시간, 사용한 자동 봉합기의 개수, 수술 후 흉관 거치일, 수술 후 총 배액량, 수술 후 재원일, 합병증 등에서 2 mm군이 10 mm군에 비하여 적은 것으로 나타났으며, 이 중 통계적으로 유의한 것은 수술시간, 사용한 자동 봉합기 개수, 수술 후 총 배액량, 수술 후 재원일 등이었다(Table 4, 5).

Table 6. Regression of operation time and factors

	p-value	R ²
Staples No.	<0.05	0.071
Adhesion	<0.05	0.1
Pleurodesis	<0.05	0.058
Thoracoscope	<0.05	0.048

Staples No.=Number of staples that used in operation; Adhesion=Presence of pleural adhesion; Pleurodesis=Presence of pleurodesis; Thoracoscope=A type of thoracoscope.

4) 수술 시간에 영향을 미치는 인자에 대한 회귀분석

수술시간에 영향을 미치는 인자에 관한 회귀분석을 시행하였다. 여러 인자 중 자동 봉합기의 사용개수, 흉막 유착의 유무, 수술 시 흉막 유착술 시행여부, 사용한 흉강경의 종류 등이 통계적으로 유의한 인자로 분석되었으나($p < 0.05$) 상관계수(R^2) 값은 모두 0.1 이하였다(Table 6).

5) 수술 후 재발률

10 mm군에서는 총 73예 중 2예(2.7%)에서 재발하였고, 2 mm군에서는 총 103예 중 3예(2.9%)가 재발하여 10 mm군에서 근소한 차이로 낮은 재발률을 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.95$).

6) 수술 후 재발률의 생명표 분석

재발된 경우는 두 군 모두 수술 후 1년 이내에 재발하였으며, 10 mm군(2예)은 1, 6개월 그리고 2 mm군(3예)은 1, 3, 4개월 후에 재발하여 추적기간에 따른 재발률에도 차이는 없었다.

고 찰

두 군 환자의 비교 결과 이미 알려진 바대로 원발성 자연 기흉이 흔히 발생하는 연령 및 성별인 10대 및 20대 남자에서 주로 발생했다[8]. 10 mm군에서는 추적 관찰 기간이 평균 21개월, 최고 58개월까지 추적 관찰하였으나, 2 mm군은 평균 14개월, 최고 29개월까지 추적 관찰하였다. 두 군의 추적 관찰 기간의 차이는 통계학적으로 의미가 있었다. 이는 연구 대상 기간 초기에는 10 mm 흉강경을 사용하였고, 후기에는 2 mm 흉강경을 주로 사용하였기 때문에 발생한 결과이다.

원발성 자연 기흉의 수술 적응증을 살펴보면, 재발성 기흉인 경우, 양측에 발생한 경우, 직업상 압력 차가 큰 곳에 노출되어 다시 재발이 우려되는 경우, 이전에 반대편에 기흉이 발생한 경력이 있는 경우, 흉관 삽관 후 지속적으로 공기 유출이 있는 경우, 단순 흉부 사진상 환측 폐가 완전 수축되어 있는 경우, 그리고 단순 흉부 사진상 기낭이 보일 경우, 혈흉이 동반되었을 경우 등이 있다[9]. 일반적으로 처음 발생한 원발성 자연기흉의 경우 흉강 삽관술만으로 치료하는 것이 보편적이거나, 높은 재발률로 재입원율이 높아지고 그에 따라 환자가 사회적, 경제적, 정신적 부담을 받는 경우가 많다. 또한, 호발 연령이 학업과 생산 현장에서 활발히 활동할 연령이므로, 원발성 자연 기흉의 재발을 줄일 수 있는 수술 치료를 적극적으로 권장하는 것이 바람직한 것으로 보인다[8]. 저자들은 처음 발생한 원발성 자연 기흉의 환자에게도 기흉의 병태 생리 및 재발률에 대해 충분히 설명하고 수술 후 창상 및 통증 정도에 대해 설명한 후 환자가 수술을 원할 경우 수술을 시행하였으며, 이는 본 연구에서 수술의 적응증으로 10 mm군과 2 mm군에서 각각 29%와 40%로 많은 부분을 차지하게 되었다.

현재 원발성 자연 기흉의 수술 방법 중 많이 시행되고 있는 술기는 흉강경을 이용하는 방법과 정중 액와부 절개술을 이용한 기낭절제술의 방법이 있다[10,11]. 그러나, 아직까지 흉강경 수술과 정중 액와부 절개술간의 수술 결과에 대한 비교 결과는 우위를 판단하지 못하는 실정이다[10,11]. 저자들은 흉강경을 사용하여 기낭 절제술을 시행하였으며, 10 mm 흉강경이 2 mm 흉강경보다 월등히 좋은 수술시야를 가지고 있는 것이 사실이나, 2 mm 흉강경을 사용하여 수술할 때 흉강 내 존재하는 기낭을 발견하는데 어려운 점은 없었고, 2 mm 흉강경 기구를 이용한 수술 조작에 있어서도 큰 어려움을 느끼지 못했다.

사용한 자동 봉합기의 개수는 10 mm군이 2 mm군보다 많았으며 통계적으로도 유의하였다. 자동 봉합기의 사용개수의 차이는 사용한 흉강경의 종류, 즉, 확보한 수술시야, 발견한 기낭의 숫자에 기인하기보다 현실적으로 자동 봉합기 사용을 의료보험 인정 기준까지로 제한하고 있는 실정에 상당한 영향을 받은 것으로 생각된다.

수술 후 총 배액량 및 수술 후 재원일에서는 10 mm군이 2 mm군보다 큰 결과를 보였으며 통계적으로도 유의하였으나, 술 후 흉관 거치일에서는 그 차이가 통계적으로 유의하지 않았다. 이것은 총 술 후 흉관 배액량의 차이가 흉막 유착술의 유무와 관련이 있을 것으로 생각된다. 실

제로 10 mm군에서 흉관 배액량은 주로 술 후 1일째에 많고 술 후 2일째부터 급격하게 감소하였는데, 10 mm 흉강경 수술의 경우 늑막 유착술을 동시에 시행한 경우가 많았으나, 2 mm 흉강경 수술의 경우는 늑막 유착술을 시행하지 않은 경우가 많았다[12]. 또한, 흉관 발관 후 재원일이 10 mm군이 2 mm군에서보다 긴 것과 관련이 있는 것으로 생각된다.

두 군 간의 평균 수술 시간의 비교에서는 10 mm군이 2 mm군보다 긴 결과를 보였고 통계적으로도 유의하였다. 평균 수술 시간에 대해서는 수술 시간에 영향을 미치는 인자에 대하여 회귀 분석을 시행하여 그 중 사용한 자동 봉합기의 개수, 흉막 유착의 유무, 수술 시 흉막 유착술 시행 여부, 사용한 흉강경의 종류 등이 통계적으로 유의한 인자로 분석($p < 0.05$)되었으나 상관계수(R^2) 값은 모두 0.1 이하로 선형적 관계라 할 수는 없었다.

수술 후 재발률에서는 두 군 간의 차이는 없었다. 또한 재발률에 대한 생명표 분석에서도 재발한 경우에는 두 군 모두 1년 이내에 재발하였으며 두 그래프에서 큰 차이가 없었다.

결 론

두 군 간에 추적 기간의 차이는 있었지만, 수술 시간, 사용한 자동 봉합기의 수, 술 후 총 배액량, 술 후 재원일에 있어서 2 mm 흉강경군에서 의미 있게 낮게 나타났다. 또한, 2 mm 흉강경 사용 시, 좁은 시야에도 불구하고 수술 중 기술적 어려움은 없었으며 술 후 재발률에도 10 mm 흉강경과 차이는 없었다. 따라서 원발성 자연 기흉 환자의 수술방법으로 2 mm 흉강경을 적용할 수 있으리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Braimbridge MV. *The history of thoracoscopic surgery*. Ann

Thorac Surg 1993;56:610-4.
 2. Thomas PA Jr. *A thoracoscopic peek: what did Jacobaeus see?* Ann Thorac Surg 1994;57:770-1.
 3. Rivas de Andres JJ, Torres Lanzas J. *Thoracoscopy and spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 1993;55:811.
 4. Jo JH, Lee YJ, Jang JW, Park DW, Song WY, Yoo BH. *Clinical analysis of recurrent pneumothorax—a report of 52 cases*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995;28:166-9.
 5. Casadio C, Rena O, Giobbe R, Maggi G. *Primary spontaneous pneumothorax. Is video-assisted thoracoscopy stapler resection with pleural abrasion the gold-standard?* Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:897-8.
 6. Coltharp WH, Arnold JH, Alford WC Jr, et al. *Videothoracoscopy: improved technique and expanded indications*. Ann Thorac Surg 1992;53:776-8; discussion 9.
 7. Celik M, Halezeroglu S, Senol C, et al. *Video-assisted thoracoscopic surgery: experience with 341 cases*. Eur J Cardiothorac Surg 1998;14:113-6.
 8. Lee YJ, Park C, Kim HY, Yoo BH. *Bullectomy using 2 mm videothoracoscope in primary spontaneous pneumothorax*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:260-3.
 9. Jheon SH, Lee EB, Cho JY, et al. *Clinical pathway for management of primary spontaneous pneumothorax*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:43-7.
 10. Lee JS. *Clinical study after video-assisted thoracoscopic surgery and mid-axillary thoracotomy for recurrent spontaneous pneumothorax*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:43-8.
 11. Chung KY, Kim KD, Pak HC, Lee DY, Lee CH, Hong YJ. *The comparison of transaxillary minithoracotomy Versus VATS in the operative treatment of spontaneous pneumothorax*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996;29:910-5.
 12. Wakabayashi A. *Thoracoscopic ablation of blebs in the treatment of recurrent or persistent spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 1989;48:651-3.

=국문 초록=

배경: 2 mm 흉강경을 이용한 기흉의 수술은 정확성과 수술 후 재발률에 대한 신뢰가 부족한 실정이다. 원발성 자연 기흉의 치료에서 2 mm 흉강경과 10 mm 흉강경의 수술 결과를 비교하였다. 대상 및 방법: 1998년 9월부터 2002년 12월까지 고려대학교 안산병원에서 원발성 자연 기흉으로 기낭 절제술을 시행한 176예(10 mm 흉강경 수술군 73예, 2 mm 흉강경 수술군 103예)를 연구 대상으로 하였다. 10 mm군은 10mm 흉강경, 5 mm 포트를 통한 흉강경 기구, 2 mm군은 2 mm 포트를 통한 흉강경과 기구를 사용하였다. 두 군 모두 흉관을 제거하고 11.5 mm 포트를 삽입하고 자동 봉합기를 사용하였다. 결과: 두 군에서 추적 관찰기간은 10 mm군이 20.8 ± 16.1 개월, 2 mm군은 13.9 ± 8.2 개월이었다. 수술 적응증은 10 mm군에서는 재발성 기흉이 25예(34%), 2 mm군에서는 환자가 원한 경우가 42예(40%)로 가장 많았다. 수술 시간, 사용한 자동 봉합기의 수, 술 후 흉관 거치일, 술 후 총 배액량, 술 후 재원일, 합병증 등에서 2 mm군이 10 mm군에 비하여 적었으며, 이 중 통계적으로 유의한 것은 수술 시간, 사용한 자동 봉합기의 수, 술 후 총 배액량, 술 후 재원일 등이었다. 수술 시간에 영향을 미치는 인자에 관한 회귀 분석에서 자동 봉합기의 사용개수, 늑막유착의 유무, 수술 시 늑막유착술 시행여부, 사용한 흉강경의 종류 등이 통계적으로 유의한 인자로 분석되었으나 R^2 값은 모두 0.1 이하였다. 술 후 재발률은 10 mm군에서는 총 73예 중 2예(2.7%), 2 mm군에서는 총 103예 중 3예(2.9%)로 재발률의 차이는 통계적 유의성은 없었다. 재발률의 생명표 분석에서는 두 군 모두 수술 후 1년 이내에 재발하였으며 재발률에 큰 차이가 없었다. 결론: 두 군 간에 추적 기간의 차이는 있었지만, 수술 시간, 사용한 자동 봉합기의 수, 술 후 총 배액량, 술 후 재원일에 있어서 2 mm 흉강경군에서 의미 있게 낮게 나타났다. 또한, 2 mm 흉강경 사용 시, 좁은 시야에도 불구하고 수술 중 기술적 어려움은 없었으며 술 후 재발률에도 10 mm 흉강경과 차이는 없었다. 따라서 원발성 자연 기흉 환자의 수술방법으로 2 mm 흉강경이 적용될 수 있으리라 생각된다.

중심 단어 : 1. 기흉
2. 흉강경