

경막외마취하에 비디오 흉강경수술 - 고위험군에서

이 송 암* · 김 광 택* · 김 일 현* · 박 성 민* · 백 만 중*
선 경* · 김 형 목* · 이 인 성*

=Abstract=

Video-Assisted Thoracic Surgery Under Epidural Anesthesia - in High-Risk Group

Song Am Lee, M.D.*, Kwang Taik Kim, M.D.*, Il Hyeon Kim, M.D.*, Sung Min Park, M.D.*,
Man Jong Baek, M.D.*, Kyung Sun, M.D.*, Hyoung Mook Kim, M.D.*, In Sung Lee, M.D.*

Background: Video-assisted thoracoscopic surgery has become a standard therapy for several diseases such as pneumothorax, hyperhidrosis, mediastinal mass, and so on. These methods usually required single-lung ventilation with double-lumen endobronchial tube to collapse the lung under general anesthesia. However, risks of general anesthesia itself and single-lung ventilation must be considered in high-risk patients. **Material and method:** Between December 1997 and July 1998, eight high-risk patients (6: empyema, 1: intractable pleural effusion, 1: idiopathic pulmonary fibrosis) with underlying pulmonary disease and poor general condition were treated by video-assisted thoracoscopic surgeries under epidural anesthesia and spontaneous breathing. **Result:** Video-assisted thoracoscopic surgeries were successfully performed in 7 patients. Conversion to general anesthesia was required in 1 patient because of decrease in spontaneous breathing. But, conversion to open decortication was not required. In two patients with chronic empyema, one patient required thoracoplasty as a second procedure and one patient required re-video-assisted thoracoscopic procedure due to a recurrence. The mean operative time was 31.8 ± 15.2 minutes. No significant postoperative respiratory complication was encountered. **Conclusion:** Video-assisted thoracoscopic surgeries can be performed safely under epidural anesthesia for the treatment of empyema and diagnosis of pulmonary abnormalities in high-risk patients.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:732-8)

Key word : 1. Risk factor
2. Epidural anesthesia
3. Thoracoscopy

*고려대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

논문접수일 : 99년 3월 31일 심사통과일 : 99년 5월 14일

책임저자 : 김광택, (136-705) 서울특별시 성북구 안암동 5가 126-1, 고려대학교 의과대학 흉부외과학교실. (Tel) 02-920-5309,

(FAX) 02-928-8793 E-mail: ktkim@kucnx.korea.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

비디오 기술의 발전과 내시경의 향상으로 비디오 흉강경을 이용한 최소 침투수술은 거의 모든 흉부외과 영역에서 이용되고 있으며 기흉, 다한증, 종격동 종양 같은 몇몇 질환의 치료 있어서는 표준 수술로서 인정받고 있다. 이러한 비디오 흉강경수술은 전신마취하에 폐를 허탈 시키기 위해 이중기도관(double lumen endotracheal tube)을 이용한 일측 폐환기가 필요하였다. 그러나 폐질환이 동반된 환자, 전신질환이 동반된 환자 및 전신상태가 나쁜 고령의 환자의 경우는 일측 폐환기나 전신마취 자체에 대한 위험도가 높아 수술 후 유병율과 사망률이 높은 실정이다. 최근에 경막외마취나 국소마취하에 비디오 흉강경수술의 시도가 보고되었다^{1, 2)}. 경막외마취는 약의 농도에 따라 선택적으로 감각신경 만을 차단시킬 수 있으므로 전신마취에 따른 부작용을 피하고, 수술 후 효과적인 통증 억제와 호흡관리를 할 수 있는 장점이 있다.

고대 안압병원 흉부외과에서는 전신마취의 위험성이 높은 고위험군의 환자들에 대해 경막외마취나 국소마취 하에 자가호흡을 유지한 상태에서 비디오 흉강경을 이용하여 흉강내 질환의 진단 및 치료를 성공적으로 시행하였다.

대상 및 방법

1997년 12월부터 1998년 7월까지 8개월간 전신상태가 나빠서 전신마취가 위험한 8례의 환자를 대상으로 하였으며 환자의 연령분포는 57세에서 79세까지 평균 66±7.6세였다. 남성은 7례 였으며 여성은 1례 였다. 치료목적으로 6례(급성 농흉 3례, 만성농흉 2례, 수술후 농흉 1례), 진단목적으로 2례(간질성 폐섬유증 1례, 난치성 흉수 1례)에서 시행되었다. 농흉 환자 6례중 3례는 폐질환이 동반되어 있었으며 2례는 당뇨병성 신병증(Diabetic nephropathy)과 만성 신부전증 전신질환이 동반되어 있었다(Table 1). 농흉 환자는 수술 전 모두 항생제 치료를 받고 있었으며 반복적 흉강 천자(4례의 경우)에도 불구하고 부적절한 배농으로 인해 지속적인 발열 및 패혈증 증상이 있었다. 간질성 폐섬유증이 의심되는 1례는 주사침천자 흡입 생검으로 진단을 내리지 못한 경우였으며, 난치성 흉수 1례의 경우 폐쇄성 흉강삼판술과 흉막유착술을 시행하였으나 실패한 경우였다. 환자의 전신상태는 Karnofsky scale(Karnofsky scale of performance status classification)을 이용하였으며 30%가 4례, 40%가 2례, 50%가 2례 였으며, 미국 마취과학회 신체상태분류(American society of anesthesiologists)로는 모두 3급에 해당되었다(Table 1). 술전 폐기능 검사상 %FVC는 평균 64.2±25.2%(31~101%)였으며, %FEV1은 평균 54.2±12.4%(40~70%)였다. 술전 PaO₂는 평균 70±

9.9 mmHg(63~87 mmHg)였다.

마취방법은 수술 직전 마취과 의사가 제5 흉추 부위에서 경막외강 천자를 실시하여 경막외강으로 도관을 삽입한 후 0.125% Bupivacaine 10 cc와 Buprenorphine 0.15 mg을 경막외강으로 주입하였고 필요시 추가로 주입하였다. 2례의 경우 경막외마취가 불충분하여 2% Lidocaine으로 국소마취를 추가하였다. 수술 후 0.125% Bupivacaine과 Buprenorphine 0.6 mg을 섞어 100 ml를 만들어 시간당 2 ml의 속도로 지속적으로 주입하였다. 수술 중에는 자발 호흡을 유지하였으며 필요시 산소를 비강을 통해 약 3~5 L/min를 공급하였다. 수술 중 감시장치는 지속적 심전도 측정, 비침습적 혈압 측정과 pulse oximeter(CRITICARE 504)를 사용한 산소포화도를 측정하였다.

수술체위는 수술부위를 약 30° 정도 상승시킨 Semi-lateral position을 취하였다(Fig. 1). 진단이 목적인 2례의 경우 6번째 늑간과 중간-액와선이 만나는 부위에 약 1 cm 정도 피부절개 후 10 mm 트로카와 흉강경을 삽입하였으며 그 외 2곳에 5 mm 트로카와 10 mm 트로카를 삽입하여 의심스러운 곳을 Endo-GIA를 이용하여 췌기 절제술을 하거나 흉막의 일부를 절제해 내었다. 농흉 환자의 경우 수술 전 단순흉부촬영이나 컴퓨터 단층촬영으로 국소화 및 다발화된 농흉의 위치를 확인하였으며 수술 중에는 주사바늘로 흡입 확인하여 첫 번째 트로카의 위치를 정하였다. 약 1.5 cm 정도의 피부절개 후 손가락으로 둔하게 박리하여 흉강 안으로 들어갔으며 오염된 탁하고 점도가 높은 흉수나 농을 흡입해 내고 흉강을 세척하였다. 손가락으로 벽측 흉막과 폐측 흉막의 면을 둔하게 박리하여 작업공간(working space)를 확보한 후 비디오 흉강경하에 또는 흉강 안의 손가락으로 위치를 잡은 후 폐가 손상 받지 않게 2번째 트로카를 삽입하였다. Ring-forcep으로 섬유성 조직과편(Fibrin debris)과 피막(peel)을 기계적으로 제거한 후 다시 생리식염수로 세척을 시행하였다. 32F 환관 1개를 기저부에 삽입하였고 필요한 경우 2개를 삽입하였다.

결 과

수술시간은 10분에서 55분으로 평균 31.8±15.2분이었다. 수술 도중 호흡기능이 저하되어 전신마취로 전환한 경우가 1례 있었으나 개흉술로 전환한 경우는 없었다. 전신마취로 전환한 1례는 당뇨병성 신부전증에 농흉이 병발하였던 경우로 수술 후 호흡부전으로 중환자실에서 치료중 전신상태 악화로 수술 후 18일만에 사망하였다. 수술시야에 특별한 제한이 없었으며, 7례 모두 수술 도중 호흡부전이나 수술 후 호흡합병증이 발생한 경우는 없었고 통증이나 마취와 관련된 합병증도 없었다.

Table 1. Patients data.

No	Sex	Age	Preoperative Diagnosis	Underlying Disease	Karnofsky*	ASA**	Previous Treatment
Diagnostic procedure							
1	F	71	Intractable Pleural Effusion	-	30%	III	Closed Thoracostomy
2	M	68	R/O UIP@	Pneumothorax	30%	III	Closed Thoracostomy
Therapeutic procedure							
3	M	57	Acute Empyema	DM, DM Nephropathy	30%	III	Thoracentesis
4	M	71	Acute Empyema	Pneumonia, Tbc@@	50%	III	Thoracentesis
5	M	79	Chronic Empyema	Old Tbc, CRF@@@	40%	III	Thoracentesis
6	M	58	Chronic Empyema	Pleural Effusion	40%	III	None
7	M	64	Postop Empyema	-	30%	III	None
8	M	60	Acute Empyema	Old Tbc.	50%	III	Thoracentesis

Karnofsky*; Karnofsky scale of performance status classification, ASA**; American society of anesthesiologists, UIP@; Usual interstitial pneumonitis, Tbc@@; Pulmonary tuberculosis, CRF@@@; Chronic renal failure, DM; Diabetes Mellitu

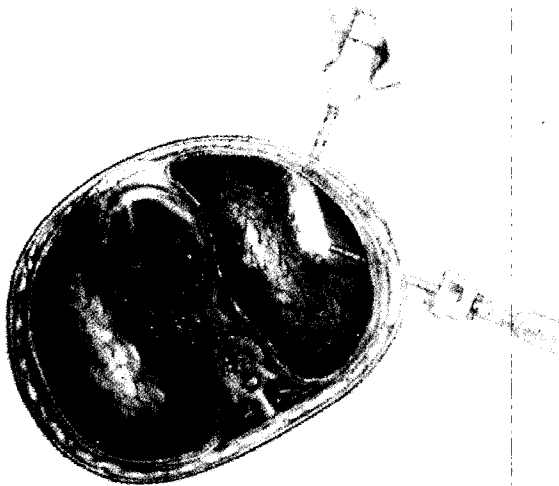


Fig. 1. Operative position and sites of trocas.

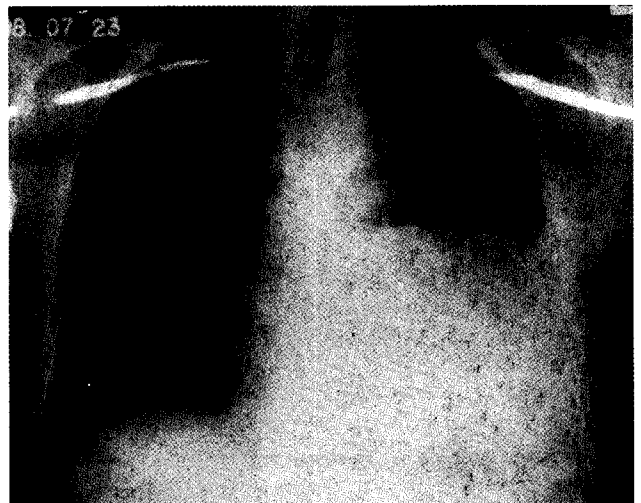


Fig. 2(a). Preoperative chest x-ray

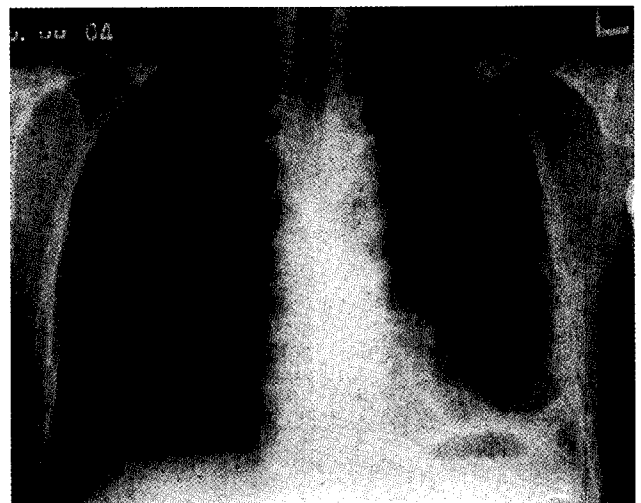


Fig. 2(b). Postoperative follow-up chest x-ray

Table 2. Results and Postoperative course

No	Postoperative Diagnosis	Tube drain(Day)	Hospital stay(Day)	Second procedure and course
Diagnostic procedure				
1	Malignant mesothelioma	-	97	PP shunt* after postop 76days
2	UIP**	8	15	None
Therapeutic procedure				
3	Postpneumonic empyema	10	18	Death after postop 18days
4	Postpneumonic empyema	5	18	None
5	Postpneumonic empyema	Open drain@	8	Re-VAT@@ drainage due to recur
6	Postpneumonic empyema	6	31	Thoracoplasty after postop 7days
7	Postoperative empyema	Open drain	14	None
8	Postpneumonic empyema	5	8	None

PP shunt*; Pleuro-peritoneal shunt, UIP**; Usual interstitial pneumonitis, Open drain@; Open chest tube drainage, VAT@@; Video- assisted thoracoscopy

난치성 흉수의 경우 수술 후 악성 흉막 중피종(Malignant mesothelioma)으로 진단되었으며 반복적인 화학적 흉막유착술에도 불구하고 호전이 없어 흉·복강 단락술(Pleuro-peritoneal shunt: Denver)을 시행하였다. 급성 농흉의 경우 2례는 수술 후 5일째 흉관을 제거하였으며 2례는 개방식 흉관배농술(open tube drain) 하에 퇴원하였다(Fig. 2). 수술 후 경과(Table 2)에 기술하였다. 만성 농흉 2례의 경우, 1례는 수술 후 1개월 째 재발하여 다시 비디오 흉강경배농술을 시행하였으며 수술 후 흉관을 자르고 개방식 흉관배농술 방법으로 퇴원하여 외래에서 흉관을 제거하였다. 1례는 수술 후 7일째 흉곽성형술 및 광배근 이식편을 이용한 근육 전치술을 시행하였다.

농흉의 미생물학적 검사에서 녹농균(1례), Streptococcus(1례), 결핵(2례), F. aerogenes(1례)가 검출되었으며 2례에서 원인균이 확인되지 않았다.

고 찰

농흉은 그 자연경과에 따라 급성 단계(acute or exudative phase), 아급성 단계(subacute or fibrinopurulent phase) 및 만성 단계(chronic or organic phase)로 분류되며 그 단계별로 치료 방법을 선택하는 것이 중요하다. 급성인 경우 적절한 항생제 치료와 더불어 반복적 흉강천자나 폐쇄식 흉강삽관술이 우선 선택되어지며 만성인 경우 개방식 배농술(Eloesser flap), 개방식 세척술(Clagett procedure), 개흉하 박피술(decortication), 흉곽성형술이나 근이식편을 이용한 근육 전치술 등이 이용된다. 반복적 흉강천자나 폐쇄식 흉강삽관술은 30에서 70%의 성공률이 보고되고 있다. Benfield 등³⁾은 123명의 농흉 환자를 대상으로 폐쇄식 흉강삽관술로 치료하여 29%의

성공률을 보고하였으며 Mavroudis 등⁴⁾은 반복적 흉강천자나 폐쇄식 흉강삽관술로 72%의 성공률을 보고하였다. 그러나 이러한 농흉의 단계는 명확히 구분하기 힘들뿐 아니라 수술 전 진단하기 어려운 실정이다. 아급성인 경우는 아직 그 치료의 시기 및 방법 등의 선택이 논의되고 있는 실정이며, 직경이 큰 흉관을 사용한 폐쇄식 흉강삽관술이 사용되어 왔으나 부적절한 배농으로 실패율이 높게 보고되고 있다^{3, 5, 6)}. 부적절한 배농의 원인으로는 시간이 지남에 따라 농이 고장성화 되며 섬유성 침전물(fibrin deposits)에 의해 농이 여러 개의 국한된 부위에 국소화되고 섬유성 피막을 형성하여 폐의 팽창을 방해하기 때문으로 보고 있다. 만성으로 이행함에 따라서 이 피막이 두꺼워 지고 동시에 기질화되기 시작하여 더욱 실패할 가능성이 높아진다. 만성 농흉의 경우 심재영 등⁶⁾은 104례에서 폐쇄식 흉관삽관술을 시행하여 44.2%(46/104)의 성공률을 보였다고 하였다. Tillet 등⁷⁾은 적절한 배농을 위해 폐쇄식 흉강삽관술 후 섬유용해성제제를 흉강내 주입하여 섬유성 침전물을 용해하여 치료하는 방법을 제시하였으며, 또한 개흉식 배농술을 조기에 실시하여 해야 한다고 주장하는 이도 있다. 그러나 농흉에 대한 수술적 치료는 술 후 유명률과 사망률이 높을 뿐 아니라 전신상태가 나쁜 환자에게서는 더욱 신중히 적용해야 한다.

농흉에 대한 흉강경시술은 1981년 Rosenfeldt 등⁸⁾과 1985년 Hutter 등⁹⁾에 의해 시도되기 시작하였다. 흉강경수술은 직접 눈으로 보면서 섬유성 침전물과 괴사조직을 기계적으로 제거할 수 있고, 국소화된 농을 모두 배농시킬 수 있으며 흉막 유착의 분리 등으로 폐의 재팽창을 도와 사강(dead space)를 줄일 수 있다는 장점이 있다. Rosenfeldt 등과 Hutter 등은 흉강경하에 변연절제술(debridement)을 시행하였으며 수술 후 항생제가 섞인 생리 식염수로 세척(irrigation)을 하였다.

Table 3. Literature review of VATS for empyema.

Name	No* Procedure	Success rate	Tube**	Hosp***	Recur or 2nd procedure
Hutter 1985	12 Debridement Irrigation(14 D)#	91.7%(11/12)	20 D [Ⓞ]	4.8 W [Ⓜ]	Recur(1): Repeat VAT ^{ⓂⓂ} drain
Ridley 1991	18 Debridement Irrigation(10.7±1D)	33%(6/18)	-	-	10 case: 2nd OD### Mortality: 22.2%(4/18)
Sendt 1995	10 Debridement Irrigation(-)##	100%(10/10)	8.5 D	16.3 D	Complication(1: Pulmonary embolism)
Jones 1997	13 Debridement Irrigation(3.5±0.5D)	92%(12/13)	6.1±1.2 D	12.5±2.2 D	Recur(1): Thoracotomy
Lawrence 1997	40 Debridement Irrigation(-)	75%(30/40)	4±0.3 D	5.3±0.4 D	Conversion to OD: 25%(10/40)
Striffeler 1998	67 Debridement Irrigation(-)	72%(48/67)	4.1 D	12.3 D	Conversion to OD: 28%(19/67), Recur: 4%(2/67): VAT(1), Decortication(1)

No*; Patient's number, Tube**; Postoperative chest tube drainage(days), Hosp***; Postoperative Hospital stay(days), D[Ⓞ]; Days, W[Ⓜ]; Weeks, VAT^{ⓂⓂ}; Video-assisted thoracoscopy, Irrigation(14 D)#; Postoperative pleural irrigation with antibiotics solution, Irrigation(-)##; No postoperative pleural irrigation, OD###; Open decortication

Rosenfeldt 등은 100%(11명/11명)의 성공률을 보고하였으며 Hutter 등은 33%(6명/18명)의 성공률을 보고하였다. Hutter 등은 자신들의 경우와 Benfield 등의 경우 성공률이 낮은 원인으로 수술시기가 늦어진 것과 부적절한 환자의 선택으로 보았으며, 이는 Sendt 등¹⁰⁾, Lawrence 등¹¹⁾과 Striffeler 등¹²⁾도 동의하였다. 앞의 저자들은 농흉에 대한 흉강경 시술의 실패 원인으로 첫째로 만성 농흉의 경우, 둘째로 기관-늑막루(Broncho-Pleuro Fistula), 만성 폐기종이나 전신 상태가 불량한 환자의 경우로 보았다. 그러나 최근 농흉 환자의 추세는 3차 병원에 내원시 전에 개인 병원에서 장기간 항생제를 사용하여 만성화 농흉이 많으며 전신질환을 동반하였거나 전신상태가 쇠약한 고령의 환자가 늘어나는 추세이며 본원에서 같은 실정이다. 이때, 흉강경수술의 역할은 최소침투 방법으로서 수술 후 합병증 및 합병증을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 비록 실패할지라도 국소화된 농을 배농시켜 발열의 요인을 제거하고 패혈증 증상을 완화시켜 전신상태의 회복을 돕는데 있다고 하겠다. 1991년 Ridley 등¹³⁾은 농흉 환자 18명에서 흉강경 배농술을 시행하여 33%(6/18)의 성공률을 보고하였으며 10명의 환자에서 전신상태의 회복으로 2차 수술을 할 수 있었다고 보고하였다. 그들은 비록 실패하더라도 전신상태의 회복을 도와 2차 수술적 치료를 할 수 있게 가능한 조기에 흉강경하 배농술을 권하고 있다.

흉강경 시술은 전신마취와 이중 기도관(double lumen endotracheal tube)에 의한 일측 폐환기하에 시행되었다. 흉강경 수술시 심혈관계 및 폐환기에 미치는 요인은 체위변경 및 일측폐환기 등을 고려할 수 있으며 측와위 자세를 하게 되

면 상부측 폐의 혈류량이 적어지고 환기량은 많아지나 하부측 폐의 혈류량이 많아지고 환기량은 적어지게 되어 폐의 환기-관류의 불균형(ventilation-perfusion mismatch)이 심해진다^{14, 16)}. 또한 일측 폐환기는 상부의 환기가 되지 않는 폐로 가는 혈액은 폐포내 선트(shunt)가 일어나며 우-좌 선트(right-to-left shunt)가 생기게 되는데, 하부의 환기량이 과다한 폐포를 통과하는 혈액은 정상보다 많은 양의 이산화 탄소를 배출해 낼 수 있지만 산소를 많이 흡수하지는 못한다. P(A-a)O₂가 커지게 되어 동맥혈 산소분압이 감소하게 된다^{15, 16)}. 이러한 측와위자세 및 일측 폐환기는 폐질환이 동반된 환자나 전신상태가 나쁜 고령의 환자에게는 그 자체로 인한 위험도가 높다. 1997년 Jones 등¹⁷⁾은 양와위에서 전신마취하에 단일 기도관(single lumen endobroncheal tube)으로 기관삽관을 하여 흉강경하에 농흉을 성공적으로 치료하였다(92%의 성공률). 최근에는 전신마취를 하지 않고 경막외마취나 국소마취하에 비디오 흉강경수술이 시도되고 있다^{1, 2)}. 본원에서는 전신마취하에 농흉에 대해 비디오 흉강경수술의 경험을 바탕으로 일측 폐환기나 전신마취 자체에 대한 위험도가 높은 환자를 대상으로 경막외 마취나 국소마취하에 배농술을 시행하였다. 수술중 동통과 기침은 경막외마취와 국소마취로 잘 조절되었고, 수술 중 자발호흡을 유지하였으며 환측 폐는 완전 허탈 없이 일부만 허탈시켜 수술을 하였고 시야에 지장은 없었다.

경막외마취하 수술의 장점은 수술부위 통증 감소, 수술 후 폐기능 저하 방지, 수술 후 통증에 의한 내분비대사 및 스트레스 반응 최소화, 폐-환기 불균형 개선, 심장 기능 향상 등

이 보고되고 있으며¹⁸⁾, 최덕영등¹⁹⁾은 경막외마취가 술 후 통증감소 및 혈액학적으로도 우수하다고 보고하였다.

Hutter 등은 흉강경하 배농술 후 흉관을 통한 간헐적 세척술을 시행하였으며 미생물학적 검사에서 음성일 경우 흉관을 제거하였다. Sendt 등¹⁰⁾은 이러한 세척술이 벽측과 폐측 흉막의 접촉을 방해하여 사강을 줄이는데 방해한다고 하였다. 본원에서는 수술방에서만 세척술 시행하였으며 지속적인 세척술은 시행하지 않았다.

진단이 목적인 경우 폐나 흉막 생검에 대한 비디오 흉강경수술은 많이 보고되었으며 개흉술에 비하여 흉간거치기간 및 재원기간, 유병률 및 사망률에서 월등히 우수하다는 것이 보고되었다²⁰⁾. 그러나 역시 이종기도관 및 전신마취하에 시행되었다. 본원에서는 농흉에서와 마찬가지로 위험도가 높은 환자를 2명을 대상으로 경막외마취하에 성공적으로 생검을 시행하였다.

결 론

고대 안암병원 흉부외과에서는 그동안의 비디오 흉강경수술의 경험을 바탕으로 폐질환이 동반된 환자나 전신 상태가 나쁜 고령의 환자의 경우와 같이 일측 폐환기나 전신마취 자체에 대한 위험성이 높은 환자들에 대해 경막외마취나 국소마취를 하에 자가호흡을 유지한 상태에서 감각신경만을 차단한 후 비디오 흉강경을 이용하여 흉강내 질환의 진단 및 치료를 성공적으로 시행하였다. 경막외마취를 통해 수술 후 통증관리 및 호흡기능을 유지함으로써 합병증을 줄일 수 있었다. 대상환자의 수가 적어 추후 더 많은 관찰이 필요하다고 사료되나 비디오 흉강경을 통한 진단 및 치료에 있어 경막외마취의 접목은 수술적응을 넓힐 수 있어 최소침투수술을 진일보시킬 수 있는 기법이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. 박만실, 강경훈, 이두연, 홍기표. 국소마취하에 비디오 흉강경을 이용한 폐기포절제술. 대흉외지 1994;27:128-31.
2. Mukaida T, Andou A, Date H, Aoe M, Shimizu N. Thoracoscopic operation for secondary pneumothorax under local and epidural anesthesia in high-risk patients. Ann Thorac Surg 1998;65:924-6.
3. Benfield GFA. Recent trends in empyema thoracis. Br J Dis Chest 1981;75:358.

4. Mavroudis C, Symmonds JB, Minagi H, Thomas AN. Improved survival in management of empyema thoracis. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;82:49.
5. 김영진, 원경준, 고영호 등. 농흉의 임상적 고찰. 대흉외지 1992;25:637-44.
6. 심재영, 최명석, 임진수, 최형호, 장정수. 농흉에 대한 임상적 고찰. 대흉외지 1990;23:899-904.
7. Tillet WS, Sherry S, Read CT. The use of streptokinase-streptodornase in the treatment of post-pneumonic empyema. J Thorac Surg 1951;21:275.
8. Rosenfeldt FL, MaGibney D, Braimbridge MN, Watson DA. Comparison between irrigation and conventional treatment for empyema and pneumonectomy space infection. Thorax 1981; 36:272-7.
9. Hutter JA, Harari D, Braimbridge MV. The management of empyema thoracis by thoracoscopy and irrigation. Ann Thorac Surg 1985;39:517-20.
10. Sendt W, Forster E, Hau T. Early thoracoscopic debridement and drainage as definite treatment for pleural empyema. Eur J Surg 1995;161:73-6.
11. Lawrence DR, Ohri SK, Moxon RE, Townsend ER, Fountain SW. Thoracoscopic debridement of empyema thoracis. Ann Thorac Surg 1997;64:1448-50.
12. Striffeler H, Gugger M, Hof VI, Cerny A, Furrer M, Ris HB. Video-assisted thoracoscopic surgery for fibrino-purulent pleural empyema in 67 patients. Ann Thorac Surg 1998;65:319-23.
13. Ridley PD, Braimbridge MV. Thoracoscopic debridement and pleural irrigation in the management of empyema thoracis. Ann Thorac Surg 1991;51:461-4.
14. Kaplan JA. Thoracic anesthesia. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone, 1991;197-203.
15. Miller RD. Anesthesia. 2nd ed. New York, Churchill Livingstone, 1986;1408-10.
16. 이해원, 강영호, 김종욱, 임혜자, 채병국, 신정순, 장성호. 이산화탄소를 이용한 흉강경하 수술시 혈액학적 및 동맥혈가스의 변동. 대한마취과학회지 1992;6:1163-70.
17. Jones RK, Sorenson V, Horst M, Lewis JW, Rubinfeld I. Rigid thoracoscopic debridement and continuous pleural irrigation in the management of empyema. Chest 1997; 111:272-4.
18. 강영호, 공명훈, 임혜자, 채병국, 장성호. 전신마취와 병용한 흉추 경막외 마취시 약물조성에 따른 진통효과 및 심박출량에 대한 연구. 대한마취과학회지 1993;3:559-68.
19. 최덕영, 원경준, 손동섭 등. 개흉술후 지속적 경막외마취가 통증감소에 미치는 영향. 대흉외지 1997;30:809-14.
20. Krasna MJ, White CS, Aisner SC, Templeton PA, McLaughlin JS. The role of thoracoscopy in the diagnosis of interstitial lung disease. Ann Thorac Surg 1995;59:348-51.

=국문초록=

배경: 비디오 기술의 발전과 내시경의 향상으로 비디오 흉강경수술은 기흉, 다한증 및 종격동 종양 같은 몇몇 질환에서는 표준 수술로서 인정받고 있다. 이러한 비디오 흉강경수술은 전신마취하에 이중기도관에 의한 일측 폐환기가 필요하였다. 그러나 폐질환이 동반된 환자나 전신상태가 나쁜 고령의 환자와 같은 고위험군의 경우는 일측 폐환기나 전신마취 자체에 대한 위험성이 높다. **대상 및 방법:** 1997년 12월부터 1998년 7월까지, 전신상태가 나빠서 전신마취가 위험한 8례의 환자를 대상으로(농흉 6례, 난치성 흉수 1례, 간질성 폐섬유증 1례) 경막외마취하에 자가호흡을 유지한 상태에서 비디오 흉강경을 이용하여 흉강내 질환의 진단 및 치료를 시행하였다. **결과:** 7례에서 성공적으로 비디오 흉강경수술이 시행되었다. 수술 도중 호흡기능이 저하되어 전신마취로 전환한 경우가 1례 있었으나 개흉술로 전환한 경우는 없었다. 만성 농흉 환자 2례의 경우에서, 1례는 재발하여 다시 비디오 흉강경 배농술을 시행하였으며 1례는 수술 후 7일째 흉곽성형술을 시행하였다. 수술시간은 평균 31.8 ± 15.2 분이었으며 수술 후 호흡합병증이 발생한 경우는 없었다. **결론:** 경막외마취하에 비디오 흉강경을 통한 진단 및 치료는 고위험군에서 안전하게 시행될 수 있는 기법이라고 사료된다.

중심단어: 고위험군
경막외마취
비디오 흉강경수술