

흉부수술전 흉막유착에 대한 초음파검사

정진용* · 박형주* · 신재승* · 조원민* · 이인성*

Ultrasound for Detecting Pleural Adhesion before Video-Assisted Thoracic Surgery

Jin Yong Jeong, M.D.*; Hyung Joo Park, M.D.*; Jae Seung Shin, M.D.*; Won Min Jo, M.D.*; In Sung Lee, M.D.*

Background: Video-Assisted Thoracic Surgery can be performed with the lung collapsed. During the procedure, pleural adhesion may result in lung injury, bleeding, and thoracotomy conversion. Identifying the presence of pleural adhesion before surgery can make it easy to plan trocar introduction and perform the procedure. **Material and Method:** Between June 2009 and November 2009, we performed ultrasound in 24 patients to detect pleural adhesion before surgery and compared the results with the operative findings. We primarily examined the lateral chest, where the trocar would be inserted, and, occasionally, the anterior or posterior chest. **Result:** Patient diseases were: 6 hyperhidroses, 8 interstitial lung diseases, 5 lung cancers, 2 mediastinal tumors, 1 peripheral pulmonary embolism, 1 metastatic lung cancer, and 1 sarcoidosis. Of the 22 patients who did not have pleural adhesions on ultrasound, four revealed mild adhesions not related to the trocar insertion sites. However, ultrasound showed pleural adhesions in two patients, consistent with the operative findings. There was no air leak or thoracotomy conversion related with trocar insertion. **Conclusion:** Ultrasound requires only a few minutes to detect the presence of the pleural adhesion and was very useful in identifying the pleural adhesion before VATS.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:399-403)

Key words: 1. Video-assisted thoracic surgery (VATS)
2. Ultrasound
3. Adhesions

서 론

비디오흉강경수술(Video-assisted thoracic surgery, VATS)은 흉강내의 다양한 질환을 치료할 수 있는 최소침습술로서 기흉, 늑막질환, 폐, 종격동질환, 식도 등을 수술하는데 이용되고 있다[1-4]. 흉강경수술은 폐를 허탈시켜 흉강내의 공간을 확보함으로써 시행되므로 공간형성이 이루어지지 않으면 여러가지 어려움에 부딪히게 된다. 흉막유착은 이러한 공간을 확보하는데 커다란 장애요인이 되어 폐손상

및 출혈을 유발할 수 있으며, 개흉술로 전환하는 가장 흔한 원인이 되기도 한다[2,5].

흉강경수술 전에 흉막유착이 있음을 안다면 기구를 삽입할 때 더욱 세심한 주의를 기울여 기구삽입으로 인한 폐손상을 최소화 할 수 있다. 수술전 흉막유착 여부를 미리 인식하지 못하면 흉강경 투관침 삽입시 흉막유착이 없음에도 불구하고 벽측흉막을 장측흉막 유착으로 오인하여 이를 박리하는 경우도 간혹 있다. 비디오흉강경수술을 시행하기 전에 흉막유착 유무를 확인하면 투관침 삽입 등

*고려대학교의료원 안산병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ansan Hospital, Korea University Medical Center

논문접수일 : 2010년 3월 24일, 논문수정일 : 2010년 6월 28일, 심사통과일 : 2010년 7월 7일

책임저자 : 정진용 (425-707) 경기도 안산시 단원구 고잔동 516, 고려대학교의료원 안산병원 흉부외과

(Tel) 031-412-5060, (Fax) 031-414-3249, E-mail: cvvc2001@yahoo.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

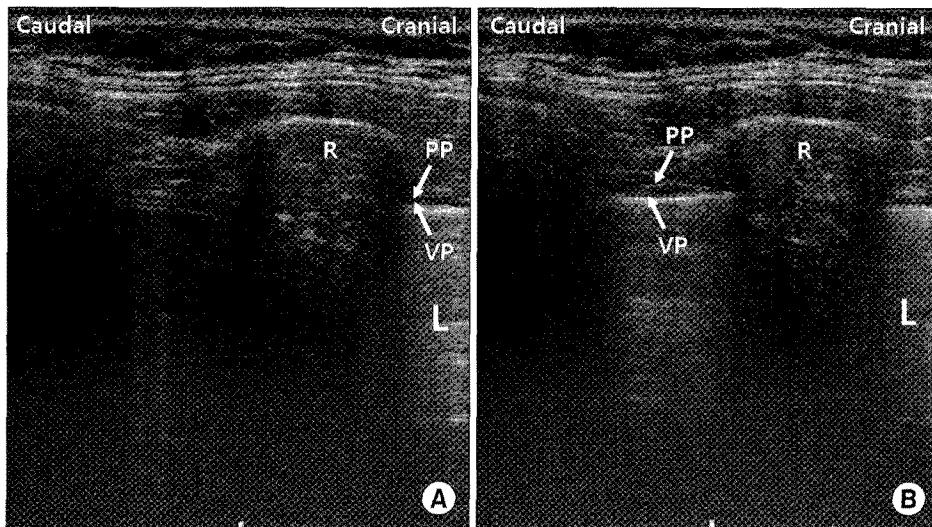


Fig. 1. Sonographic images of chest wall and pleura. As the visceral pleura and the parietal pleura are gliding with each other during respiration, the lung is moved cranialad with expiration (A) and caudalad with inspiration (B). L=Lung; PP=Parietal pleura; R=Rib; VP=Visceral pleura.

수술계획 및 시행에 매우 유용한 정보를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 최근 초음파는 영상기술이 발달함에 따라 흉벽과 흉강내 질환을 포함한 흉부질환의 진단 및 치료에 광범위하게 사용되고 있다[6].

저자들은 비디오흉강경수술 환자에서 흉막유착 여부를 확인하기 위하여 수술실에서 초음파검사를 시행하였고, 이를 바탕으로 투관침을 삽입하여 흉강경수술을 시행하였으며, 초음파검사 결과를 수술시의 소견과 비교하였다.

대상 및 방법

2009년 6월부터 2009년 11월까지 비디오흉강경수술을 시행한 환자에서 마취시행 전에 심호흡을 유도하면서 흉막유착을 확인하기 위하여 초음파검사를 시행하였다. 기흉 환자는 단순흉부방사선검사에서 폐의 허탈이 확인되기 때문에 대상에서 제외하였다.

초음파검사는 초음파영상진단장치(Ultrasound Scanner Type 2202, B-K Medical Aps, Mileparken, Herlev, Denmark)를 이용하여 환자의 상태나 수술 방법에 따라서 앙와위, 측와위, 복와위 등의 자세로 시행하였다. 검사부위는 투관침 삽입부위인 전액와선에서 후액와선까지의 흉부 측면을 주로 검사하였으며, 경우에 따라서는 흉부 전면이나 후면을 관찰하기도 하였다. 초음파 소식자(linear transducer 6~12 MHz, Type 8670)를 늑골과 평행하게 대고 검사하기도 하였지만, 늑골에 수직이 되도록 하면 폐의 움직임을 더욱 쉽게 확인할 수 있었다. 흉막은 2줄의 반향적인 밝은 선(#echogetic bright line)으로 나타나 벽측 및 장측 흉

막을 구분할 수 있었으며, 환자에게 심호흡을 하도록 하여 장측흉막이 벽측흉막에 미끄러져 움직이는 것을 확인하였다(Fig. 1). 흉막의 미끄럼이 자연스럽고 길게 있으면 흉막유착이 없는 것이며, 약간의 미끄럼이 있는 것으로 보이거나 고정되어 있으면 흉막유착이 있는 것으로 판단할 수 있었다.

수술은 전신마취하에 시행하는 경우 이중강관을 기도 내에 삽입하여 시행하였다. 유착이 없다고 판단한 경우에는 투관침을 피부 절개 후 직접 삽입하였으며, 유착이 있다고 판단한 경우에는 처음부터 투관침을 직접 삽입하지 않고 벽측흉막까지 조심스럽게 박리한 후 투관침을 위치시키 흉강경으로 유착을 확인하고 유착박리를 시행하였다. 수술후 흉관삽관이 필요없다고 판단된 경우를 제외하고는 흉관을 삽입하였다.

결과

24명의 환자에서 흉강경수술 전에 초음파검사를 시행하였다. 남자 12명, 여자 12명이었으며, 연령은 16세에서 74세까지로 평균 47.2 ± 19.4 세였다. 초음파검사를 시행한 환자의 질환은 다한증 6예, 간질성 폐질환 8예, 폐암 5예, 종격동종물 2예, 말초폐동맥색전증 1예, 전이성폐암 1예, Sarcoidosis 1예로 간질성 폐질환이 가장 많았다. 검사부위는 우측 11예, 좌측 9예, 양측 4예 있었다. 검사시간은 측정하지 않았으나 모두에서 수 분 이내에 검사를 완료하였다. 수술 전 초음파검사로 흉막유착이 없다고 진단한 경우가 22예였는데 이들 중 수술에서 유착이 있는 경우는 4

예 있었으나 모두에서 투관침 삽입예정부위와는 동떨어진 곳에 경미하게 일부 국한되어 있었다. 흉막유착이 있다고 진단한 2예는 모두 수술에서 유착이 발견되었는데 1예는 투관침 삽입예정부위를 중심으로 부분적으로 있었으며 1예는 흉막전반에 걸쳐서 유착이 있었다. 후종격동 종양이 있는 1예에서는 초음파검사에 의해 흉강내 종물 위치를 잘 확인한 경우도 있었다. 또한 전이성폐종양이 장축흉막에 근접해 있었던 예에서도 정확하게 위치를 확인하여 흉강경수술로 폐부분절제술을 시행하였다. 수술 후 흉관삽관은 18예에서 시행하였는데 평균 4.1일(2~11일) 후에 이를 제거하였다. 지속적인 공기누출은 폐부분절제술 자체로 인한 1예가 있었다. 흉강경수술 중 개흉술로 전환한 경우는 없었다.

고 찰

흉강경을 이용한 흉부수술은 1910년 Jacobacu에 의해 “Thorakoskopie”로 소개된 이후 많은 발전을 거듭하였다 [7]. 또한 영상기술의 발달로 인하여 비디오를 이용한 흉강경수술로 전개되어 흉막질환 뿐만 아니라 폐질환, 식도 질환, 종격동 질환 등의 수술도 가능하게 되었다[1-4]. 흉강경수술은 개흉술에 비해 수술에 의한 조직손상, 합병증 및 이환율이 낮다는 장점이 있으나, 수술에 대한 일반적인 금기증 이외에도 심한 흉막유착이 있거나 일측폐환기를 할 수 없는 경우에는 수술을 시행할 수 없다는 단점이 있다[8]. 특히, 흉막유착이 있는 경우 시야확보가 어려워서 흉강경수술에 제한을 주게 되어 폐손상이나 출혈 등을 유발할 수 있다. 또한 흉막유착 유무를 미처 예상하지 못하였을 때에는 유착이 없음에도 불구하고 투관침이 벽층 흉막을 통과하지 못한 상태로 흉강경을 삽입하여 흉막유착이 있는 것으로 오인되는 경우도 있다. 흉막유착은 악성종양을 수술하기 위한 개흉을 제외하고 흉강경수술 도중에 개흉술로 전환하는 대부분의 원인이 된다[2,5]. 한편, 성숙환 등[9]은 흉막비후가 없는 226명의 환자에서 흉강경수술을 시행하였는데 수술 중 흉막유착을 발견한 50명 (22.1%) 중 2예에서 개흉술로 전환했다고 보고한 바 있다. 또한 이들은 흉막유착을 심한 정도에 따라 분류하여 경증(mild), 중등증(moderate), 중증(severe)으로 나누어, 경증은 유착박리시 세심한 주의가 필요하지 않고 스폰지막대로 눌러 쉽게 박리가 가능한 경우, 중등증은 박리술이 필요한 경우, 중증은 농후한 조직화된 섬유성 흉막유착으로 조직박리에 개흉창이 필요하거나 개흉술로 전환되어야

할 정도의 흉막유착이 있는 경우로 하였다. 또한 흉막유착의 범위에 따라 한쪽 폐의 1/3 이하 부위가 유착된 경우를 I도, 1/3에서 2/3 정도가 유착된 경우를 II도, 2/3 이상 유착된 경우를 III도로 정의하기도 하였다. 이들은 흉막유착의 범위보다는 심한 정도가 중요하며 흉막유착 자체가 흉강경수술의 절대적인 금기가 아닌 것으로 생각된다고 하였다. 본 연구에서는 6예에서 흉막유착이 있었는데, 이들의 분류에 의하면 I도가 4예, II도가 1예, III도가 1예 있었으며 I도의 4예 모두는 초음파검사부위와는 동떨어진 부위에 경증의 유착이 있었다. 또한, 유착정도로 볼 때 중등증과 중증이 각각 1예 있었으나 개흉술로 전환한 경우는 없었다.

초음파는 방사선을 이용하지 않는다는 특징이 있으며, 환자가 있는 곳으로 이동하여 검사할 수 있는 이동성과 비교적 짧은 시간 내에 실시간 정보를 얻을 수 있다는 커다란 장점이 있어 의료 여려 분야에 사용되고 있다. 하지만 가슴은 초음파가 잘 투과되지 않는 공기를 함유한 폐가 있으며, 폐는 또한 늑골, 견갑골, 척추 등의 골격에 가려있어 초음파검사를 흉부질환에 이용하기 어려웠었다. 하지만 폐실질의 경화나 흉막삼출이 초음파를 폐 깊숙이 투과할 수 있도록 하기 때문에 흉벽, 흉막, 말초성 폐병변 뿐만 아니라 종격동 종양, 폐경화, 폐농양, 폐쇄성 폐렴이 있는 종양 및 횡격막주위병변의 진단에 사용되기도 한다[10].

흉막은 흉부의 천층에 위치하므로 초음파는 특히 흉막의 병변에 많이 사용되어 흉막삼출, 비후, 종양, 악성종양의 흉막침윤, 흉막염, 기흉 등을 쉽고 정확하게 진단할 수 있다[6]. 저자들 또한 흉강경수술 전에 초음파를 이용하여 흉막유착 여부를 확인하는 등 중요한 정보를 얻을 수 있었는데, 병변이 없는 반대편의 흉막을 검사하여 비교하면 더욱 도움이 될 것으로 생각된다. 흉막유착이 투관침 삽입부위에 있다고 판단된 경우에는 흉막유착을 박리하거나 흉막유착이 없는 부위를 찾아서 투관침을 삽입하였다. 본 연구 예 중에는 타병원에서 수술도중 흉막유착으로 인하여 수술을 중지하고 전원된 1예가 있었는데, 초음파검사 부위에는 유착이 없어 흉강경수술을 진행하였으며 수술 예정부위에만 유착이 일부 경미하게 있어 유착박리후 수술을 마칠 수 있었다. 또한 방사선검사에서 흉막유착이 심할 것으로 예상되었지만 초음파검사로 투관침 삽입부위에 유착이 없는 것으로 판단하고 흉강경수술을 시행한 바 투관침 삽입부위가 아닌 폐 하엽의 기저부위에 다소간의 유착이 있었으나 수술파는 무관했던 예도 있었다. 이 외에 초음파검사로 폐의 장축흉막부위에 위치한 종물 등

흉강내 종물의 위치를 확인하여 투관침 삽입위치를 계획하는데 도움이 되기도 하였다. 초음파검사는 흉막전체를 검사하기에는 다소 무리가 있어 필요한 부위를 선택적으로 검사하며, 유착여부를 정확하게 진단하는데 다소간의 경험이 필요하고, 횡격막측의 흉막유착에 대해서는 검사 할 수 없다는 단점이 있다. 하지만 검사장치의 이동이 용이하고 검사시간이 길지 않는 등의 편리함이 있어 흉강경 수술 전에 흉막유착 여부 확인에 활용하면 기구삽입시 폐 손상이나 개흉술로 전환되는 경우도 감소하게 될 것으로 예상된다.

결 론

비디오흉강경수술을 시행하기 전에 초음파검사를 이용한 흉막유착 여부를 확인하여 흉막유착이 없다고 진단한 22예 중 4예에서는 검사부위와 동떨어진 곳에 경미한 유착이 국한되어 있어 기구삽입에 문제가 없었으며, 흉막유착이 있다고 진단한 2예는 유착을 조심스럽게 박리한 후 기구를 삽입하였다. 초음파검사는 수 분 정도의 짧은 시간내에 흉막유착 여부를 확인할 수 있으며 기구삽입으로 인한 폐손상이나 출혈 등의 가능성을 피할 수 있어 비디오흉강경수술을 계획하고 시행하는데 매우 유익한 시술 법이라고 생각된다. 하지만 앞으로 더 많은 경험과 장기적인 결과 축적이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Daniel TM, Kern JA, Tribble CG, Kron IL, Spotnitz WB, Rodgers BM. *Thoracoscopic surgery for diseases of the lung and pleura. Effectiveness, changing indications, and limitations.* Ann Surg 1993;5:566-75.
- Solaini L, Prusciano F, Bagioni P, Di Francesco F, Solaini L, Poddie DB. *Video-assisted thoracic surgery (VATS) of the lung. Analysis of intraoperative and postoperative complications over 15 years and review of the literature.* Surg Endosc 2008;22:298-310.
- Chetty GK, Khan OA, Onyeaka CVP, Ahmad F, Rajesh PB, Waller DA. *Experience with video-assisted surgery for suspected mediastinal tumours.* Eur J Surg Oncol 2004;30: 776-80.
- Kim DJ, Hyung WJ, Lee CY, et al. *Thoracoscopic esophagectomy for esophageal cancer: feasibility and safety of robotic assistance in the prone position.* J Thorac Cardiovasc Surg 2010;139:53-9.
- Krasna MJ, Deshmukh S, McLaughlin JS. *Complications of thoracoscopy.* Ann Thorac Surg 1996;61:1066-9.
- Tsai TH, Yang PC. *Ultrasound in the diagnosis and management of pleural disease.* Curr Opin Pulm Med 2003;9: 282-90.
- Jacobaeus HC. *Ueber die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden.* Münchener Medizinische Wochenschrift 1910;57:2090-2.
- Winter H, Meimarakis G, Pirker M, et al. *Predictors of general complications after video-assisted thoracoscopic surgical procedures.* Surg Endosc 2008;22:640-5.
- Sung SW, Kim HJ, Lee CH, Kim JH. *Video-assisted thoracic surgery in pleural adhesion.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996;29:916-22.
- Yang PC. *Ultrasound-guided transthoracic biopsy of the chest.* Radiol Clin North Am 2000;38:323-43.

=국문 초록=

배경: 비디오흉강경수술은 폐를 허탈시켜 흉강내의 공간을 확보함으로써 시행되는데 흉막유착은 이러한 공간을 확보하는데 커다란 장애요인이 되어 폐손상 및 출혈을 유발할 수 있으며, 개흉술로 전환하는 원인이 되기도 한다. 흉강경수술을 시행하기 전에 흉막유착 유무를 확인하면 투관침의 위치선정 및 삽입방법을 포함한 수술과정을 계획하는데 매우 유용한 정보를 얻을 수 있다. 대상 및 방법: 2009년 6월부터 2009년 11월까지 비디오흉강경수술을 시행한 24명의 환자에서 수술 전에 흉막유착을 확인하기 위하여 초음파검사를 시행하고 흉강경수술시의 소견과 비교하였다. 검사부위는 투관침 삽입부위인 전액와선에서 후액와선까지의 흉부 측면을 주로 검사하였으며, 경우에 따라서는 흉부 전면이나 후면을 관찰하기도 하였다. 결과: 환자는 다한증 6예, 간질성폐병변 8예, 폐종양 5예, 종격동 종양 2예, 말초폐동맥색전증 1예, 전이성폐종양 1예, Sarcoidosis 1예로 구성되었다. 초음파검사를 통해 흉막유착이 없다고 진단한 22예 중 4예는 검사부위와 동떨어진 곳에 일부 국한되어 경미한 유착이 있었으나 투관침 삽입부위와는 관련이 없었다. 흉막유착이 있다고 진단한 2예는 수술시 동일한 소견이었다. 수술중 투관침 삽입으로 인한 폐손상은 없었으며 개흉으로의 전환도 없었다. 결론: 초음파검사는 짧은 시간내에 검사가 이루어지며, 비디오흉강경수술을 계획하고 시행하는데 초음파를 이용한 흉막유착 여부의 확인은 매우 유익한 시술법이라고 사료된다.

중심 단어 : 1. 비디오흉강경수술
2. 초음파
3. 유착