

## 피하기종의 Vacuum-assisted Closure Therapy

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

오탁혁, 이상철, 이덕헌, 조준용

### - Abstract -

### Vacuum-assisted Closure Therapy for Treating Patients with Severe Subcutaneous Emphysema

Tak-hyuk Oh, M.D., Sang Cjeol Lee, M.D., Deok Heon Lee, M.D., Joon Yong Cho, M.D.

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University Hospital,  
Kyungpook National University of Medicine*

Subcutaneous emphysema is a benign condition following trauma (pneumothorax and oropharyngeal), cervical or thoracic procedures, and mediastinal infection. However, severe subcutaneous emphysema may be related to serious complications such as respiratory failure, airway compromise, and tension-related phenomena. Many alternative therapies have been tried to treat patients with this condition. We report our experience with vacuum-assisted closure therapy for treating patients with severe subcutaneous emphysema. [J Trauma Inj 2015; 28: 276-279]

**Key Words:** Subcutaneous emphysema, Wounds and injuries, Negative pressure wound therapy

### 1. 서 론

피하기종은 젊은 연령에서 원발적으로 발생하기도 하고 구강이나 경부 및 흉부 수술 후, 기흉과 충격동 감염 후에 이차적으로 발생하기도 하며 특히, 늑골 골절을 포함한 흉부외상환자에서 빈번히 관찰된다. 국내 보고에서는 다발성 늑골 골절 환자에서 피하기종이 10%정도로 보고되고 있으나 실제로 응급실을 방문한 흉부 둔상 환자에서는 흔하게 볼 수 있다.(1) 심하지 않은 대부분의 피하기종은 일반적으로 특별한 치료없이 자연적으로 흡수되고 기흉을 동반한 경우 흉관 삽

입술만으로도 대부분 호전되지만 연하곤란, 발성장애, 경부 종창 등의 증상을 발생시킬 수 있고 드물게 호흡 부전, 심박동기 이상작동, 기도 압박, tension phenomena 등을 일으켜 사망에 이르게 하는 경우도 있는데 이러한 경우 흉강 천자, 흉관 삽입술, multiple skin incision-like blow holes, counter incision 등의 다양한 방법들을 적용해 볼 수 있다.(2-6) 최근 vacuum-assisted closure therapy를 이용한 방법이 효과적인 치료 수단으로 소개되고 있어 이를 적용한 경험을 발표하고자 한다.(7)

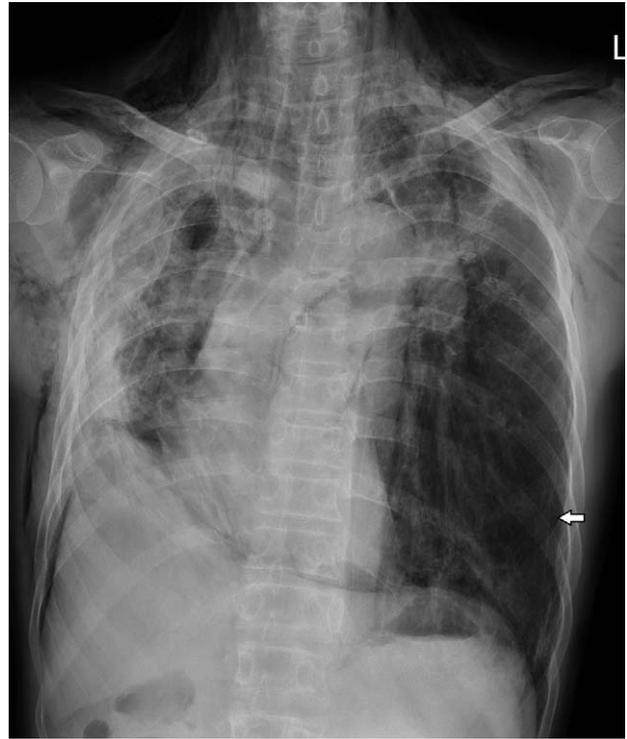
\* Address for Correspondence : Sang Cjeol Lee, M.D.

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University Hospital,  
130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea  
Tel : 82-53-200-5665, Fax : 82-53-426-4765, E-mail : sflee@hanmail.net

Submitted : November 19, 2015 Revised : December 9, 2015 Accepted : December 10, 2015

## II. 증 례

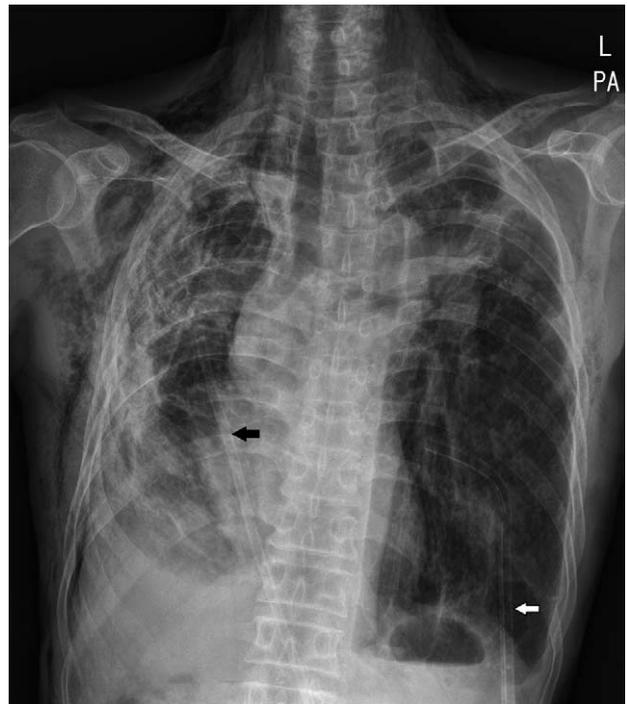
30여년전 결핵 치료를 받은 적이 있는 67세 남자가 3일전 침대에서 떨어진 이후, 별다른 증상없이 지내다가 내원 하루 전부터 우측 흉통과 함께 경부 종창과 발성장애가 발생하여 본원 응급실을 방문하였다. 생체징후는 안정적이었으나 응급실에서 시행한 흉부 방사선 검사(Fig. 1)와 흉부 전산화 단층 촬영에서 종격동 기종, 피하기종과 기흉이 진단되어 12 Fr의 작은 흉관을 흉관 삽입술을 시행하였다. 그러나 내원 3일 후 시행한 흉부 방사선 검사에서 기흉이 증가하여 24 Fr의 흉관으로 교체하고 경과 관찰하였다. 흉관으로 더 이상의 공기유출은 없었고 흉부 방사선 촬영에서 기흉은 보이지 않았으나 발성장애, 경부 및 양팔, 흉부 기종 등의 증상은 호전되지 않고 연하곤란 등의 증상도 추가로 발생하고 흉부 방사선 검사에서도 피하 및 종격기종이 증가하여(Fig. 2) 내원 9일에 유두에서 5 cm상부, mid-clavicular line에 2 cm의 작은 절개창을 좌측 흉부에 만들고 vacuum-assisted closure therapy (Curasys®, Curavac®; Daewoong Pharmaceutical)를 시행하였다. 이후 5일뒤 이학적 검사에서 경부, 상지, 흉부 기종이 호전되고 흉부 방사선 검사에서 기종도 많이 흡수되고(Fig. 3) 발성장애도 사라져 절개창을 일차 봉합하였고 3일뒤에는 흉관도 제거하였다. 환자는 비노



**Fig. 1.** Initial chest radiography shows subcutaneous emphysema, mediastinal emphysema, air in left hemithorax. (arrow shows the air in the pleural cavity)



**Fig. 2.** Nine days after closed thoracostomy, chest radiography shows increased subcutaneous emphysema. (arrow shows the chest tube)



**Fig. 3.** Five days after vacuum-assisted closure therapy, chest radiography shows improved subcutaneous emphysema and no definite air in left hemithorax. (white arrow shows the chest tube and black arrow shows the vacuum connecting tube)



**Fig. 4.** Chest radiography on out-patient department shows no subcutaneous emphysema.

기과적 문제로 4일뒤에 퇴원하였고 외래에서 시행한 흉부 방사선 검사(Fig. 4)에서 피하 및 종격동 기종은 완전히 흡수된 채로 재발 없이 경과 관찰 중이다.

### III. 고 찰

여러 임상 논문과 동물 실험은 피하기종이 벽측 늑막의 파열부를 통해서 늑막강으로부터 늑막하부 공간으로 공기가 직접 이동해서라기보다 파열된 폐포에서 나온 공기가 종격동내 혈관주변 공간을 따라 폐혈관계 주위의 연부조직으로 새어나가면서 폐간질 기종, 종격동 기종으로부터 만들어 진다고 설명하고 있다.(8-9)

피하기종은 젊은 연령에서 우발적으로 발생하기도 하나 기흉을 포함하여 구강시술, 이비인후과 및 흉부외과적 수술, 종격동 감염, 그리고 외상 후에 주로 발생하는데 대부분의 경우 피하기종이 기흉에 의해서 이차적으로 발생하는 경우가 많다. 특히, 흉부외상환자에서 피하기종이 있는 경우에는 종격동 기종, 대량 기흉의 유무를 파악해서 기관 및 기관지 손상이 있는지도 의심해야 한다. 피하기종은 대부분 저절로 흡수되나 정도에 따라 그리고 기흉이나 종격동 기종등의 동반 여부에 따라 치료를 달리할 수 있다. 대부분의 심하지 않은 피하기종은 기흉과 동반되지 않은 경우 산소치료와 함께 대증 치료로 대부분 흡수되고 기흉이 동반된 경우 기흉에 대한 흉관 삽입술만으로도 대부분 피하기종이 호전된다. 하지만 폐질환의 과거력이 있는 환자에서 발생한 피하기종은 기흉과 동반해서 나타나 피하기종이 잘 해결되지 않고 흉관 삽입술만으로 해결되지 않는 경우가 많다. 그리고 심한 피하기종은

종격 기종, 폐간질 기종과 함께 동반되어 나타나 경부 종창, 발성장애 등의 증상을 나타내어 대증치로나 산소치료로 피하기종과 함께 나타난 증상들이 호전되기 힘들고 호흡부전, 기도압박과 같은 더욱 심한 합병증으로 나타나는 경우도 있으므로 처음부터 적극적인 치료가 필요할 수도 있다.

전통적인 방법인 목깃 절개는 대흉근막까지 절개창을 크게 내어 기종의 흡수를 기대하나 흉터가 크게 남고 절개창의 크기에 비해 효과적이지 않아 최근에는 흉강 천자, 흉관 삽입술, multiple skin incision-like blow holes, counter incision 등의 다양한 방법들이 소개되고 있다.(2-6) Vacuum-assisted closure therapy는 성형외과와 정형외과에서 오염된 상처 치유를 위해 개발되었으나(10) 최근 흉부외과영역에서 피하기종의 적용에 효과적인 치험이 보고되고 있다.(7) 절개창을 흉벽에 작게 내어 음압을 25 mmHg에서 100 mmHg 사이에서 걸어 주고 피하기종이 호전된 후 절개창을 닫아주면 된다. 절개창을 하나만 작게 내어 흉터가 작고 통증이 적은 장점이 있다.

주의할 점은 너무 낮은 음압(25 mmHg)에서는 소기의 목적을 위한 기종의 흡수가 효율적으로 되지 않을 뿐만 아니라 미세한 출혈과 주변조직에서 나오는 삼출물로 인해 조직의 액화변성을 초래할 수 있고 너무 높은 음압을 적용할 시에는 조직의 손상을 초래하는 부작용을 일으킬 수 있으므로 피하기종을 적당히 흡수하기 위한 적절한 음압을 유지하는 것이 중요하다고 생각한다.

본 증례에서는 비록 vacuum-assisted closure therapy를 하면서 흉관 삽입술을 병행하여 실질적인 vacuum-assisted closure therapy의 효과를 판단하기는 어려우나 흉관 삽입술후에도 지속되는 피하기종으로 불평을 호소하는 환자에서 흉터를 거의 만들지 않고 환자를 만족시킬 수 있는 좋은 대체방법이라고 생각한다.

저자는 장기간 해결되지 않는 피하기종을 작은 절개창을 내어 vacuum-assisted closure therapy를 이용한 치험을 하였기에 보고하는 바이다.

### REFERENCES

- 1) Yang SJ, Lee JW, Jin SC, Joo MD, Choi WI. "Influence of Multiple Rib Fracture upon Traumatic Hemopneumothorax". J Korean Soc Traumatol 2008; 21: 91-9.
- 2) Beck, Paul L., Steven J. Heitman, and Christopher H. Mody. "Simple construction of a subcutaneous catheter for treatment of severe subcutaneous emphysema". CHEST Journal 2002; 121: 647-9.
- 3) HERLAN, D. B.; LANDRENEAU, R. J.; FERSON, P. F. Massive spontaneous subcutaneous emphysema. Acute management with infraclavicular blow holes. CHEST Journal 1992; 102: 503-5.
- 4) Nair K, Neville E, Rajesh P, Papaliya H. A simple method of

- palliation for gross subcutaneous surgical emphysema. *J R Coll Surg Edinb* 1989; 34: 163-4.
- 5) Terada Y, Matsunobe S, Nemoto T, Tsuda T, Shimizu Y. Palliation of severe subcutaneous emphysema with use of trocar-type chest tube as a subcutaneous drain. *Chest Journal* 1993; 103: 323a-3.
  - 6) Rydell JR, Jennings WK. Emergency cervical mediastinotomy for massive mediastinal emphysema. *Arch Surg.* 1955; 70: 647-53.
  - 7) Byun CS, Choi JH, Hwang JJ, Kim DH, Cho HM, Seok JP. Vacuum-assisted closure therapy as an alternative treatment of subcutaneous emphysema. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 46: 383-7.
  - 8) Macklin CC. Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum: clinical implications. *Arch Intern Med* 1939; 64: 913-26.
  - 9) Macklin MT, Macklin CC. Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions: an interpretation of the clinical literature in the light of laboratory experiment. *Medicine* 1944; 23: 281-358.
  - 10) Armstrong, David G., Lawrence A. Lavery, and Diabetic Foot Study Consortium. "Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial". *The Lancet* 2005; 366(9498): 1704-10.