

늑골 절제술 환자에서 기관 내 튜브 발관 후 발생한 음압성 폐부종

— 1예 보고 —

조덕곤* · 김재준* · 조민섭* · 조규도* · 박연진** · 김용신**

Post-extubation Negative Pressure Pulmonary Edema Complicating Partial Rib Resection

— A case report —

Deog Gon Cho, M.D.*, Jae Jun Kim, M.D.*, Min Seop Jo, M.D.*,
Kyu Do Cho, M.D.*, Yeon Jin Park, M.D.**, Yong Shin Kim, M.D.**

Negative pressure pulmonary edema (NPPE) during anesthetic recovery is a rare, but potentially serious complication for patients who are undergoing different surgical procedures. The proposed mechanism is the generation of high negative pressure during markedly respiratory effort and upper airway obstruction from glottis closure and laryngospasm, and this all leads to pulmonary edema. We report here on a case of a healthy 26-year-old male who immediately developed NPPE and hemoptysis following extubation after partial rib resection due to benign rib tumor; the patient was treated conservatively. We also include a review of the review literatures.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:313-316)

- Key words:** 1. Surgical operation
2. Postoperative care
3. Complication
4. Pulmonary edema

증례

26세의 건강한 남자 환자가 기관지염으로 개인의원에서 치료 중 촬영한 단순 흉부 사진상 좌측 6번 늑골에 종괴 소견을 보여 전원되었다. 특이한 과거력이나 가족력은 없었다. 늑골 종괴 부위에 압통이나 촉진되는 소견은 없었고, 그 외 이학적 검사에서 특이 소견은 없었다. 단순 흉부사진상 양 폐야 및 심장 형태는 정상이었고 좌측 6번

늑골의 전방부에 종괴 소견이 발견되었다(Fig. 1). 흉부 컴퓨터 단층 촬영상 종괴는 약 2.5 cm 길이로 흉강 내로 돌출되며 부분적인 석회침착이 있고 육종성 변화(sarcomatous change)가 의심스러워 절제술을 시행하였다. 수술은 통상적인 진신마취 하에 우측와위 상태에서 X-선 형광투시법(fluoroscopy)을 통해 정확한 병변 위치를 확인하고, 특별한 문제없이 좌측 6번 늑골을 늑연골 접합부로부터 약 3.5 cm 길이로 부분절제하고 종양 주위의 연부조직도 같이

*가톨릭대학교 성빈센트병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, St. Vincent's Hospital, The Catholic University of Korea

**가톨릭대학교 성빈센트병원 마취과

Department of Anesthesiology, St. Vincent's Hospital, The Catholic University Korea

논문접수일 : 2007년 1월 29일, 심사통과일 : 2007년 2월 21일

책임저자 : 조덕곤 (442-723) 경기도 수원시 팔달구 지동 93-6, 가톨릭대학교 성빈센트병원 흉부외과

(Tel) 031-249-7200, (Fax) 031-251-1755, E-mail: ebstein8@hitel.net

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

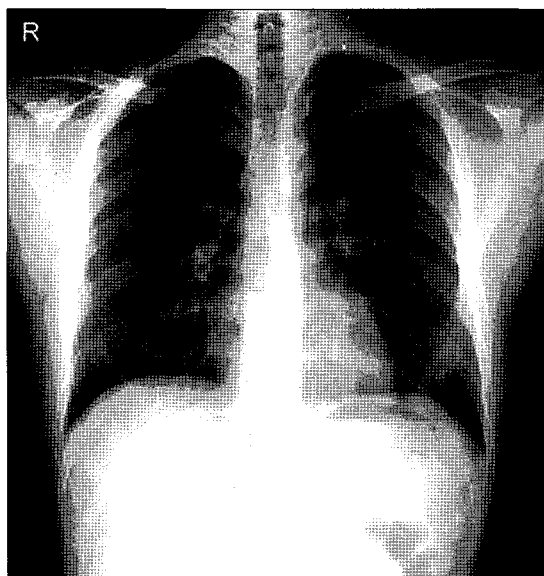


Fig. 1. Preoperative chest X-ray shows the mass including calcified foci at the anterior portion of the left 6th rib without abnormalities of both lung and heart.

절제한 후 배액관을 삽입하고 수술을 마쳤다. 수술장에서 늑골종양의 주위 연부조직에서 실시한 동결절편 검사에서 악성의 징후는 없었다. 수술시간은 약 1시간 45분 소요되었고 약 400 mL의 링거액이 투여되었다. 피부 봉합 약 5분 후 마취의에 의해 큰 문제없이 기관 내 튜브를 발관하였다. 수술장에서 단순 흉부 X-선 촬영을 하고 바로 회복실로 환자를 이송하였다. 환자는 회복실에서 갑자기 기침과 함께 붉은 거품이 함유된 각혈을 하여 계속적으로 배출하도록 유도하였다. 산소 마스크로 산소를 공급하면서 관찰한 모니터상 산소포화도가 90~92% 정도로 유지되었고, 혈액 가스검사에서 pH 7.296, pO₂ 65.4 mmHg, pCO₂ 44.9 mmHg 그리고 산소포화도가 90.1%로 호흡성 산증 소견을 보였다. 혈압과 맥박은 정상이었으며 약간의 빈 호흡 소견을 보였으나 환자는 의식이 뚜렷하고 비교적 안정적이었다. 청진상 양측 폐야에서 흡기성 수포음을 들을 수 있었으며, 즉시 확인한 흉부사진상 양측 폐야에 전반적인 침윤(diffuse lung infiltrate) 소견이 보여 폐부종이 발생한 것을 확인하였다(Fig. 2). 환자를 즉각 중환자실로 이송하여 집중적인 감시를 하였으며, 환자의 활력증후는 비교적 안정적이어서 자발적으로 기관지 내 분비물을 배출하도록 하고 이노제와 부신피질호르몬 주사제를 투여하며 보존적인 치료를 시행하였다. 폐부종 발생 6시간 후 객담 배출도 점차 감소하였으며 당시 배출된 총 기관지 분비물

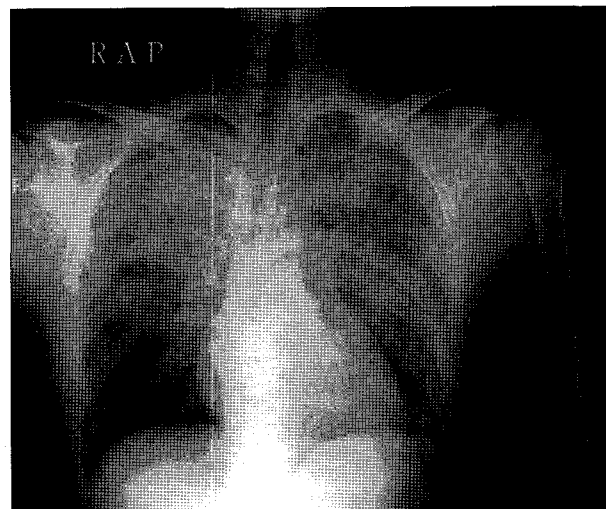


Fig. 2. Immediate post-extubation chest X-ray shows severe diffuse infiltration in both lung fields.

양은 약 600 mL였고, 혈액가스 검사소견도 거의 정상수준으로 호전되었다. 당시 촬영한 흉부 X-선 사진상 점차 호전되는 소견을 보였으며 수술 다음날 흉부 X-선 사진은 거의 정상화되었고(Fig. 3), 혈액가스 검사에서도 정상으로 회복되어 당일 오후에 일반 병실로 이송하였다.

고 찰

음압성 폐부종은 기도 폐쇄와 연관되어 발생하는 폐부종의 일종으로 그리 흔하지 않은 현상이다. 음압성 폐부종의 발생 요인 차이로 인해 두 가지 형태로 분류하는데, type I은 기관 내 튜브 발관 후 성문폐쇄나 후두경련(laryngospasm), 상기도의 해부학적인 이상, 후두감염, 이물질, 교수형 혹은 심한 목 조름 같은 상태에 의해 갑작스럽고 심한 상기도 폐쇄에 따라 생길 수 있고, type II는 만성적인 상기도 폐쇄의 수술적인 해소와 연관되어 발생할 수 있다[1]. 그 중에 저자들의 예에서처럼 일반적인 전신마취 수술 후 기관 내 튜브의 발관 후 급격한 상기도 폐쇄 현상과 관계된 음압성 폐부종의 발생률은 약 0.1%라고 보고되고 있다[2]. 이러한 음압성 폐부종의 발생기전은 다양하다. 튜브 발관 후 갑작스런 상기도 폐쇄와 성문폐쇄 상태에서 흡기노력(Mueller maneuver)은 -100 cm H₂O 이상으로 급격하게 흉강 내 음압을 상승시키고, 이로 인해 좌심실의 전후 부하를 증가시켜 좌심실의 박출량이 감소되고 수축기말, 이완기말 용적이 증가하여 폐모세혈관압을 증가시킨다. 그리

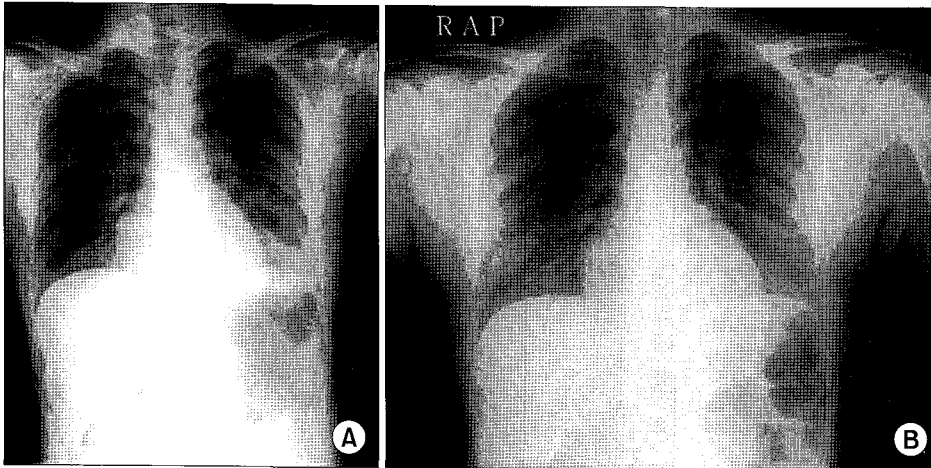


Fig. 3. Postoperative chest AP X-ray. Improved pulmonary edema at 6 hours later (A), and nearly complete resolution of both lung lesions at 20 hours later (B).

고 감소된 심박출량은 폐혈류량을 더욱 증가시킨다. 또한 증가된 흉강음압은 우심장으로의 정맥환류를 증가시켜 우심실이 확장되고 심실 내 격벽이 좌심실방향으로 이동되어 점차 좌심실의 유순도(compliance)가 감소되며 좌심실의 이완기압과 폐모세혈관압이 증가되어 결국 폐안에서 모세혈관 압력차로 인해 폐부종이 발생한다[1,3,4]. 다른 요인으로 상기도 폐쇄로 인한 저산소증은 교감신경계를 자극하여 폐혈관 및 말초혈관을 수축시켜 폐모세혈관망에서 압력의 균형(Starling force)을 변화시키고, 그 밖에 저산소증과 산혈증에 의한 심근저하, 폐포-모세혈관벽의 물리적인 손상에 의한 모세혈관 투과성의 증가 및 용액의 삼출로 인하여 폐부종을 더욱 조장하게 된다[1,3,4]. 상기도 폐쇄 기간이 길수록 폐포-모세혈관벽의 손상과 혈액학적, 심혈관적인 변화가 심해져 폐부종의 정도가 더 심해진다고 하며 수술 전후의 수액 공급량, 기존의 심폐질환도 폐부종 발생에 영향을 미친다고 한다[3]. 단순한 질환에 대한 수술 후 젊고 건강한 사람일수록 흉강 내 음압이 많이 걸리므로 폐부종이 잘 생기는 경향이 있다고 한다[3,4]. 그리고 비만, 짧고 굵은 목, 수면 무호흡증, 인두의 연부조직 질환이 있는 사람 등에서도 같이 상기도 폐쇄가 일어나기 쉬운 사람에게서 음압성 폐부종의 발생 위험이 더 높다고 한다[4,5]. 본 증례도 평상시 운동을 열심히 하던 건강한 젊은 남자로 기존의 보고되었던 예들과 유사하다. 음압성 폐부종은 저자들의 예에서와 같이 대부분 튜브 발관 후 즉시 발생되나 1시간 이상 경과하여서도 발생하는 경우도 있다고 한다[4,5]. 음압성 폐부종의 치료는 즉각적인 진단이 중요하며 기도유지, 적절한 동맥 산소포화도를 유지하기 위해 산소를 공급하고 양압환기 등의 일반적인 폐부종에 대한 대증적인 치료를 시행한다. 저자들의

경우 환자의 활력 증세가 비교적 안정되어 재 삽관을 시행하지 않고 치료를 하였으나, 기도가 잘 유지 되지 않을 때는 적극적인 기관 내 튜브 삽관과 기계적인 호흡을 시행해야 한다[6]. 음압성 폐부종은 즉각적이고 신속하게 치료를 시행하면 대부분 12~24시간 안에 정상으로 호전되지만, 더 오래 동안 기관 내 삽관과 중환자실 치료가 필요하며 입원기간이 연장될 수 있다[3,4,6]. 저자들은 비교적 간단한 흉부외과적 수술 후 마취 회복기 동안에 흔하지 않은 이러한 음압성 폐부종을 경험하고 처음에는 상당히 당황하였지만, 마취의와 즉각적인 공조로 이러한 현상에 대한 추정 원인을 밝히고 환자를 적절히 처치하여 특별한 합병증 없이 치료하였다. 그러나 수술 후 음압성 폐부종이 발생한 경우에 대한 증례보고나 이에 대한 여러 분석이 있지만 잘 인지되지 않을 수 있는 임상 증후로, 외과의의 경우 그 발생 원인이 여러 가지가 될 수 있는 상황에서 이러한 형태의 폐부종을 즉각 지적해 내어 적절한 치료를 시행해야 한다는 점이 아주 중요하다고 여겨진다. 저자들은 특별한 병력이나 질환이 없었던 건강한 젊은 남자에서 단순 늑골절제술 후 통상적인 마취 회복기에 기관 내 튜브의 발관 후 발생한 음압성 폐부종을 경험하여 치료하였기에 문헌고찰과 함께 보고한다.

참 고 문 헌

1. Silva PS, Monteiro Neto H, Andrade MM, Neves CV. Negative pressure pulmonary edema. A rare complication of upper airway obstruction in children. *Pediatr Emerg Care* 2005;21: 751-4.
2. Deepika K, Kenaan CA, Barrocas AM, et al. Negative pressure pulmonary edema after acute upper airway obstruction. *J*

- Clin Anesth 1997;9:403-8.
3. Kim HJ, Jun JH, Shim JH, Kim DW. *Postextubation airway obstruction and negative-pressure pulmonary edema due to a laryngeal cyst.* Korean J Anesthesiol 2005;48:190-3.
 4. Perez RO, Bresciani C, Jacob CE, et al. *Negative pressure postextubation pulmonary edema complicating appendectomy in a young patient: case report.* Curr Surg 2004;61:463-5.
 5. Cascade PN, Alexander GD, Mackie DS. *Negative pressure pulmonary edema after endotracheal intubation.* Radiology 1993;186:671-5.
 6. Broccard AF, Liaudet L, Aubert JD, Schnyder P, Schaller MD. *Negative pressure post-tracheal extubation aveolar hemorrhage.* Anesth Analg 2001;92:273-5.

=국문 초록=

전신마취 회복기에 발생하는 음압성 폐부종은 드물게 발생하나, 여러 종류의 수술 후 발생할 수 있는 잠재적으로 심각한 합병증이다. 음압성 폐부종의 발생 기전은 기관 내 튜브 발관 후 심한 자발적인 호흡시도와 성문폐쇄 및 후두경련으로 인한 기도폐쇄와 관련하여 현저하게 기도 내 음압이 상승하여 생긴다고 한다. 저자들은 건장한 26세 남자 환자에서 양성 늑골종양에 대한 늑골 부분절제술 후 기관 내 튜브 발관 후 심한 음압성 폐부종과 각혈이 발생하였으나 성공적으로 보존적 치료를 시행하였다. 이에 문헌고찰과 함께 보고한다.

- 중심 단어 : 1. 수술적 치료
2. 수술 후 관리
3. 합병증
4. 폐부종