

□ 증례 □

## AMBU(Air Mask Bag Unit) 환기로 복강기종과 종격동기흉이 합병된 중증 천식 1예

왈레스 기념 침례병원 내과, 진단방사선과\*

조 훈, 최병문, 정호경, 박자영, 장병일,  
선우미옥\*, 서찬희, 성한동, 신미정\*, 황순철

= Abstract =

### A Case of Severe Asthma Complicated with Pneumoperitoneum and Pneumomediastinum During AMBU Ventilation

Hoon Cho, M.D., Byoung Moon Choi, M.D., Ho Kyoung Jung, M.D.,  
Ja Young Park, M.D., Byoung Il Jang, M.D., Mi Ok Sunwoo, M.D.\*,  
Chan Hee Seo, M.D., Han Dong Sung, M.D., Mi Jeong Sin, M.D.\*, Soon Chul Hwang, M.D.

*Department of Internal Medicine, Diagnostic Radiology\*, Wallace Memorial Baptist Hospital, Pusan, Korea*

Pneumoperitoneum, Pneumomediastinum, subcutaneous emphysema and a pneumothorax are some of the mechanical complications of bronchial asthma. The incidence of pneumoperitoneum during an attack of acute asthma is rare. The pathogenesis is free gas track from the overdistended alveoli, through the bronchovascular sheaths to the mediastinum. If the high pressure is maintained, air can escape retroperitoneally into the abdomen and burst into the peritoneal cavity. A 43-year-old woman was admitted due to a severe asthma attack. She was required endotracheal intubation and AMBU(air mask bag unit) ventilation. Immediately after these procedures, pneumoperitoneum, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema developed. She was treated with mechanical ventilation and medical therapy. The pneumoperitoneum was resolved after 27days. Here, we report this case with the review of the relevant literature. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2001, 51 : 585-589)

**Key words :** Pneumoperitoneum, Pneumomediastinum, Severe Asthma, AMBU ventilation

**Address for correspondence :**

Soon Chul Hwang, M.D.

Department of Internal Medicine, Wallace Memorial Baptist Hospital

374-75, Namsan-dong, Geumjeong-gu, Pusan, 609-340, Korea

Phone : 051-580-1255 Fax : 051-583-7114 E-mail : schwang@wmbh.co.kr.

## 서 론

복강기종, 종격동기흉, 기흉, 피하기종은 기관지 천식, 폐렴, 급성호흡곤란증후군 등의 합병증 중의 하나로 그 빈도는 비교적 드물다. 종격동기흉의 발생기전은 보조환기(assisted ventilation), 심한 기침, 외상, Valsalva maneuver 등에 의한 갑작스런 급격한 흉강 내 압력의 증가로 인한 폐포의 과팽창과 파열, 간질 내로의 가스의 누출에 기인하는 것으로 알려져 있다. 누출된 가스는 연속적으로 폐의 간질, 특히 기관지혈관초(bronchovascular sheaths)를 따라 절개(dissection)되고 종격동으로 연결이 되면 종격동기흉이 발생하게 된다. 복강기종은 높은 압력이 계속 가해질 경우 종격동에서 가스는 후복강을 통해 복부로 누출되고 복강 내로 파열되게 된다.

복강기종이 발생할 경우 응급 수술을 요하는 위장관 천공 등의 질환을 반드시 감별진단해야 하며, 보존적 치료를 하는 경우 조심스럽고 반복적인 복부 이학적 검사와 활력증후의 관찰, 백혈구증가증의 관찰 등이 필요하다.

저자들은 중증 천식발작으로 내원한 43세 여자환자에서 응급 기관내 삽관과 AMBU(air mask bag unit) 환기 후 복강기종과 종격동기흉, 후복강기종, 피하기종이 발생한 1예를 경험하고 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

환 자 : 성○○, 여자, 43세

주 소 : 호흡곤란, 기침

현병력 : 평소 감기증상시 호흡곤란 증상이 간간히 있어 오던 분으로 내원 이틀 전부터 기침 등 감기증상이 있었으며 내원 당일 저녁 호흡곤란증상이 더욱 심해져 응급실로 내원하였다.

과거력 : 10년 전 기관지 천식을 진단받고 간헐적으로 치료를 받아왔었다.

가족력 : 특이사항 없었다.



Fig. 1. At admission, the chest PA view shows extensive mottled radiolucency in the soft tissue of the chest & abdominal wall(black arrows), suggesting subcutaneous emphysema. And also linear air density can be noted along the both paramediastinal side & right cardiac border(white arrowheads) with 'continuous diaphragm sign'(black arrowheads), which is due to the pneumomediastinum & pneumopericardium. Note the right subdiaphragmatic air surrounding the dome of liver(white arrows) from the pneumoperitoneum.

사회력 : 가정주부로 흡연력은 5갑-년이었다.

이학적 소견 : 내원 당시 혈압은 110/70 mmHg, 맥박은 분당 96회, 호흡수는 분당 26회, 체온은 36.7℃였으며, 급성병색을 보였다. 의식은 명료하였으며, 흉부 청진상 천명음이 전폐야에서 청진되었으며, 심음은 정상이었다. 복부 검사상 복부팽만이나 압통은 없었으며 간이나 비장의 종대는 없었다. 사지 소견상 부종은 없었다.

검사실 소견 : 내원 당시 시행한 일반 혈액검사에서 혈색소 13.5 g/dL, 헤마토크릿 38.4%, 백혈구수 10,100/mm<sup>3</sup> (호중구 46.6%, 림프구 36.0%, 호산구 9.02%), 혈소판수 226,000/mm<sup>3</sup> 이었다. 일반화학검사에서 AST 31 IU/L, ALT 20 IU/L, 크레아티닌 0.9 mg/dL, BUN 10.3 mg/dL, 아밀라제 57 IU/L, 리파제 88 IU/L이었다. 혈청 전해질 검사상 Na 146



Fig. 2. Enhanced CT scan reveals nearly complete atelectasis of both lower lobes.



Fig. 3. On enhanced abdominal CT scan, pneumoperitoneum of large amount displace the liver and stomach posteriorly (arrows). A curvilinear air density (arrowheads) in the left posterior pararenal space suggests pneumoretroperitoneum.

mEq/L, K 3.4 mEq/l, Cl 106 mEq/L이었다. 산소 공급 없이 시행한 동맥혈가스분석은 pH 7.34,  $\text{PaCO}_2$  40.3 mmHg,  $\text{PaO}_2$  55.1 mmHg,  $\text{HCO}_3^-$  20.6 mEq/L, 산소포화도 88.4%이었다.

방사선 소견: 내원 당일 응급 기관내 삽관과 AMBU 환기후 체크한 단순 흉부 촬영상 피하기종과 종격동 기종, 심낭기종, 복강기종의 소견이 기종 소견 없이 관찰되었다(Fig. 1). 내원 5일후 기계호흡을 이탈 (weaning)하고 나서 흉부, 복부 컴퓨터 전산화 단층

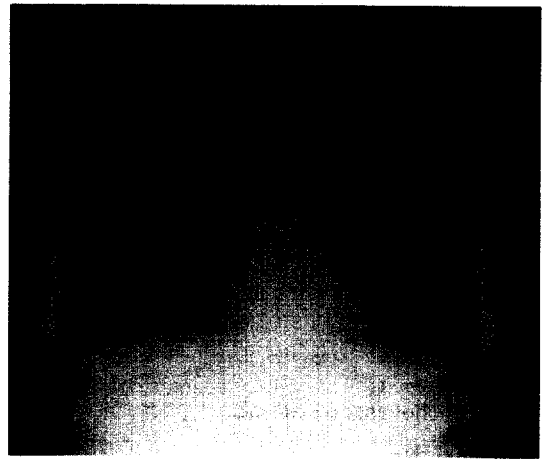


Fig. 4. Chest PA view shows normalized state with no more atelectasis of lung, pneumoperitoneum and subcutaneous emphysema.

촬영을 하였다. 흉부 전산화 단층 촬영상 양측 하엽의 무기폐 소견이 관찰되었으나 뚜렷한 종격동기종의 소견은 소실되고 관찰되지 않았다(Fig. 2). 복부 전산화 단층 촬영상 저명한 복강기종과 후복강기종, 피하기종의 소견이 관찰되었으며, 장천공을 의심할 만한 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 3).

임상경과: 응급실로 내원 직후 흉부 방사선 촬영을 준비하면서 salbutamol 분무(nebulizer), 산소 2L/min 흡입과 methylprednisolon 정맥주사를 시행하던 중 곧 의식이 흐려지면서, 입술 주위와 양측 수부로 청색증이 발생하였다. 즉각적인 응급 기관내 삽관과 AMBU 양압환기를 시행하였으며 이후 경부와 흉부, 복부, 사지로 심한 피하기종이 발생하면서 복부 팽만이 동반되었다. 호흡과 의식은 더 악화되는 소견을 보여 흉부와 복부 4군데에 절개 (incision)를 넣고 나서 공기가 배출되면서 피하기종은 줄어드는 소견을 보였으며, 의식의 회복과 호흡곤란 증상의 개선이 있었다. 환자는 복부 통증을 호소하지 않았고, 복부 진찰상 타진시 공명음이 들리는 것 이외에는 특이 소견 없었다. 환자는 중환자실에서 기계호흡을 5일간 시행 후 이탈 (weaning)하였다. 혈액학 검사, 생화학검사

등에서 백혈구수치, CRP는 차츰 정상화되는 소견을 보였으며, 이밀리제, 리파제, 간기능검사는 정상 소견을 보였다. 금식하면서 보존적 치료를 계속 하였으며 입원 10일째부터 차츰 식사를 시작하였다. 이후 계속 체크한 기립 흉부 X-선 촬영에서 복강 내 가스음영은 계속 변동을 보이다가 입원 27일째부터는 단순 흉부 촬영상 복강기종의 소견은 소실되었다(Fig. 4). 이후 환자는 특별한 증상 없는 상태에서 퇴원 후 외래에서 통원치료 중이다.

## 고 찰

복강기종은 복강 내에 가스가 존재하는 것이다. 복강 내에서 가스 음영을 발견하는 것은 주로 복강내 위장관의 천공을 진단하는 데 중요한 진단적 가치가 있으나, 드물지만 복강기종을 야기할 수 있는 다른 원인들이 있다.

복강기종, 종격동기흉, 기흉, 피하기종은 기관지 천식의 합병증중의 하나로 그 빈도는 비교적 드문 것으로 되어있다. 종격동기흉의 발생기전은 보조환기(assisted ventilation), 천식발작, 심한 기침, 외상, Valsalva maneuver 등에 의한 갑작스런 급격한 흉강내 압력의 증가로 인한 폐포의 과팽창과 파열, 간질내로의 가스의 누출에 기인하는 것으로 알려져 있다. 누출된 가스는 연속적으로 폐의 간질, 특히 기관지혈관초(bronchovascular sheaths)를 따라 절개되고, 종격동으로 연결이 되면 종격동기흉이 발생하게 된다. 이후 장축흉막을 파열하게 되면 기흉이 발생하고, 경부의 심부 근육을 통해 피하조직에 퍼지면 피하기종을 형성하게 된다. 높은 압력이 계속 가해질 경우 가스는 여러 통로를 통해 종격동에서 후복강으로 누출되고, 이후 복강 내로 파열되게 되면 복강기종이 발생하게 된다<sup>1-4</sup>.

횡격막은 대동맥, 식도, 하대정맥이 통과하는 중요한 통로들이 있으며, 횡격막주(pillars of diaphragm)가 부착된 부위도 후복강 내로 통하는 통로가 될 수 있다. 또한 횡격막은 이외에도 허니아(her-

nia)가 발생할 수 있는 약한 부위가 있고 더 나아가 흉복강내 채널(pleuroperitoneal channel)이 존재할 수 있어 가스는 흉강 내에서 복강 내로 후복강을 통과하지 않고 직접적으로 이러한 통로를 통해 복강 내로 누출될 수도 있다<sup>5,6</sup>.

이전의 보고들에서 복강기종은 대개가 보조환기, 특히 기계호흡을 시행받은 환자들에서 발생하였으며, 여러 저자들이 기흉, 종격동기흉 또는 피하기종의 발생 증거와 관계없이 복강기종이 발생한 예들을 보고하였다<sup>1</sup>.

이러한 기흉, 복강기종의 발생은 높은 흡기압 또는 높은 일회환기량과 밀접한 연관성을 가지고 있다. 급성호흡곤란증후군, 천식, 폐렴 등의 질환으로 인공호흡기 치료를 시행받은 80명의 환자에서 가스 누출이 발생한 22명을 대상으로 한 Briassoulis 등의 연구에서는 일회환기량이 독립적인 유발인자라고 하였다<sup>7</sup>.

복강기종은 대개가 단순 흉부 X-선 촬영으로 진단 가능하며, 심한 천식 환자들은 동반된 질환으로 말미암아 상부 위장관 천공의 합병증이 발생할 수 있으며, 또한 하부 위장관과 골반강내 장기의 천공 또한 감별 진단에 포함되어야 할 것이다. 복강기종과 종격동기흉이 동시에 존재하면 폐의 압력상해를 강하게 의심해야 하며 복강기종을 복강내 장기파열로 오진하여 수술을 시행하는 경우 사망률이 높은 것으로 알려져 있다<sup>8</sup>. 따라서 조심스럽고 반복적인 복부 이학적 검사와 활력 증후의 관찰, 백혈구증가증의 관찰 등이 보존적 치료를 하게 되는 경우 반드시 필요하며, 상부 위장관 조영 촬영, 진단적 복강천자(diagnostic abdominal needle paracentesis), 복강내 세척(peritoneal lavage), 위내 메틸렌 블루(methylene blue) 투여후 복강내 세척, 마지막으로 시험적 개복술(exploration laparotomy) 등의 검사가 응급 수술을 요하는 타질환들과의 감별진단에 도움이 될 수 있다<sup>6,9</sup>.

본 증례에서는 환자가 응급실로 내원후 흉부 방사선 촬영을 하기 전에 기관지 삽관과 AMBU 양압환기가 응급으로 시행되어졌기 때문에 복강기종이 중증 천식 발작에 의한 것인지 또는 AMBU 양압환기 이후에

발생한 것인지 명확하지 않으나, 양압환기를 시행하면서 대량의 피하기종과 복부팽만이 발생하였다는 점에서 복강기종과 피하기종은 AMBU 양압환기에 더 큰 영향이 있었을 것으로 사료된다. AMBU 양압환기후 체크한 단순흉부 촬영에서 종격동기종, 복강기종, 피하기종을 관찰할 수 있었으나, 내원 5일째 실시한 흉, 복부 컴퓨터 전산화 단층촬영상에서는 종격동기종의 소견은 소실되고 없었으며 복강기종과 후복강기종을 관찰할 수 있었다. 복부 컴퓨터 전산화 단층 촬영과 복부 이학적 검사, 혈액학, 임상화학검사를 반복하면서 위장관 천공, 복막염등을 감별할 수 있었다.

### 요 약

저자들은 심한 천식발작으로 내원한 43세 여자환자에서 응급 기관내 삽관 및 AMBU 양압환기에 종격동기종, 복강기종, 후복강기종 및 피하기종이 합병되었으나 내과적 치료로 회복된 1예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 참 고 문 헌

1. Murdoch IA, Huggon IC. Rapid diagnosis of the cause of pneumoperitoneum in ventilated asthmatic children. *Acta Paediatr* 1993;82(1): 108-10.
2. 조영선, 김영희, 정태호. 인공호흡기를 이용한 기관삽관 마취중 발생한 기흉을 동반하지 않은 종격동기종. *대한마취과학회지* 1987;20(2):219-23.
3. McGlone FB, Vivion CG. Spontaneous pneumoperitoneum. *Gastroenterology* 1966;51: 393-8.
4. Macklin MT, Macklin CC. Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions. *Medicine* 1944;23:281-358.
5. Marcos JM, Albaya A, Rodriquez R, Liste D, de Pablo R. Pneumoperitoneum and asthma. *Intensive Care Med* 1994;20(7):532-3.
6. Turner WW, Fry WJ. Pneumoperitoneum complicating mechanical ventilator therapy. *Arch Surg* 1977;11:723-6.
7. Briassoulis GC, Venkataraman ST, Vasilopoulos AG, Sianidou LC, Papadatos JH. Air leaks from the respiratory tract in mechanically ventilated children with severe respiratory disease. *Pediatr Pulmonol* 2000;29(2):127-34.
8. 이석균, 박윤곤, 이규진. 기관삽관하의 전신마취중 마취가스 제거체계의 폐쇄로 인한 기흉 및 복강기종. *대한마취과학회지* 1995;29(3):447-51.
9. Britt CT, Cristoforidis AJ, Andrew NC. Asymptomatic spontaneous pneumoperitoneum. *Am J Surg* 1963;101:232-3.