

재팽창성 폐부종

지 청현* · 김원근* · 조규석* · 박주철* · 유세영*

—Abstract—

Reexpansion Pulmonary Edema

Chunghyun Chi, M.D., Weongon Kim, M.D., Gysuk Cho, M.D.,
Joochul Park, M.D., Saeyoung Yoo, M.D.*

Reexpansion pulmonary edema following pneumothorax, atelectasis, massive pleural effusion are clinically uncommon, but sometimes life threatening progression. Reexpansion pulmonary edema is usually ipsilateral but rarely contralateral or both. Reexpansion pulmonary edema was occurred when chronically collapsed lung is rapidly reexpanded by evacuation of large amounts of air or fluid. The pathogenesis of the reexpansion pulmonary edema is unknown but is probably multifactorial. The etiological factors of the reexpansion pulmonary edema are chronicity of the lung collapse, technique of the reexpansion, airway obstruction, loss of the surfactant, and pulmonary artery pressure changes. In the treatment of the chronically collapsed lung, physician must be remembered the possible events, and to prevent of the complication.

서 론

재팽창성 폐부종은 폐허탈이나 기흉이 오랜시간이 지난후 또는 많은 양의 흉수가 있는 상태에서 빠른 속도로 공기나 흉수를 제거함으로써 폐가 갑자기 재팽창될 때 올수 있는 매우드문 합병증이다. 이는 때로는 매우 급속도로 폐부종이 악화되어 사망에 이를 수 있는 심각한 상태에 빠지기도 한다. 경희 대학교 흉부외과 학 교실에서는 상당한 기간이 지난 전폐허탈 상태의 기흉을 치료하는 과정에서 재팽창성 폐부종 일례를 경험하였기에 문헌 고찰과함께 보고하는 바이다.

증 례

40세 남자 환자로, 심한 호흡곤란과 기침 가래를 주소로 응급실을 경유하여 입원하였다. 응급실 내원 당시 호흡이 분당 34회, 혈압이 130/90mmHg, 맥박이 분당 116회, 체온은 36℃였다. 환자는 기침과 가래가 평소에도 있었으나 특별히 치료를 받은적은 없었고 내원 5일전부터 호흡곤란이 동반되었으나 천식이라고 생각하여 병원을 방문하여 치료하지 않고 집에서 지내다 점차 상기 증상이 심해져서 응급실을 방문하게 되었다. 환자의 과거력상 특이 소견이나 수술을 받은적은 없었으며, 가족력상 특이소견은 없었다. 평소 담배는 하루에 한갑정도 피웠으나 상기 증상이 있고부터 금연을 하였고, 술은 마시지 않았다고 하였다. 이학적 소견상 얼굴은 창백해 보였고 청진상 좌측 폐에서 호흡 천명이 심하게 들렸고 우측폐에서는 호흡 청진음이 들

*경희대학교 의과대학 흉부외과학교실
*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Kyung Hee University
1991년 7월 19일 접수

리지 않았다. 빈맥과 빈호흡이 관찰되었고, 기타 이학적 소견은 특이 사항이 없었다.

즉시 시행한 동맥혈 가스 분석에서 PH : 7.30, PCO₂ : 46, PaO₂ : 56, Base excess : -4, O₂Saturation : 86으로 저산소증과, 호흡성 산증을 보여주고 있었다. 단순흉부촬영상 우측 폐가 완전히 허탈이 된 상태의 긴장성 기흉의 소견을 보여주고 있었다(사진 1).

그외에 일반혈액 검사와, 객담도말 검사, 심전도 검사상에는 이상소견이 없었고, 소변검사상 당 : +3, 케톤 : +1이었다. 환자는 즉시 폐쇄식 흉관 삽관술을 시행받고 음압은 걸지않은 상태로 병실로 안내 되었다. 내원 첫째날에 기흉은 거의 소실되고 폐는 거의 재확장이 되었으나 환자의 호흡근력이 지속되고 천명이 계속되어 분당 2L/min의 산소를 흡입시키면서 Aminophline을 분당 7microgram정주 하였다. 당시 환자의 호흡수는 분당40회 맥박은 분당 120회, 혈압은 130/90이었고 동맥 가스분석상 PH7 : 30, PCO₂ : 50, PO₂ : 56, 산소포화도는 82%였다. 청진상 양측폐야 모두에서 심한 천명과, 특히하게 우측폐 하엽에서 나음이 들렸다. 단순 흉부촬영소견상 좌측 폐에 일측성으로 폐부종이 와있는 현상을 볼수 있었다. 이 폐부종은 폐쇄식 흉관삽관술을 시행한후 불과 수시간(6 시



사진 1. Initial chest x-ray, Tension pueumothorax Rt.



사진 2. First day after Admission, unilateral pulmonary edema on Rt.



사진 3. More aggravated unilateral pulmorary edema, Rt

간) 후에 발견되었다(사진 2). 환자는 점차 호흡근력이 심해지고 청색증이 나타났으며 천명과 나음이 심하게 청진되면서 동맥 가슴분석상 PH : 7.23, PCO₂ : 56, PO₂ : 52 Base Excess-14 O₂ saturation : 76으로 급성 호흡부전과 저산소증, 피가 석한 가래가 다량으로 배출되었다(사진 3). 즉시 환자는 기관 삽관을 하고 중환자실로 옮겨 인공호흡기를 부착하였다(사진 4). 이후 환자의 상태는 점차 안정되어, 호흡은 인공호흡기로 완전히 조절하다가 점차적으로 보조호흡으로 바꾸어서 횡수를 줄어나갔으며, 맥박은 분당 80-110정도였고 혈압은 정상범위에서 벗어나지 않았다. 인공호흡기 부착후 5일째 폐렴이 동반되었었고(Serratia

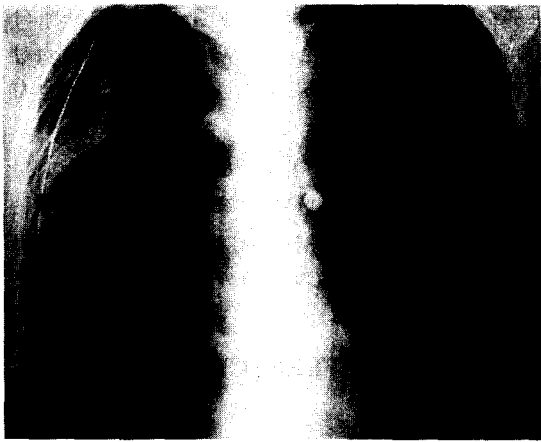


사진 4. Post intubation and applied Ventilator.



사진 5. Complete Resolution of unilateral pulmonary edema, Rt

marcescens균 에 의한 폐염), 이 폐염은 균에 민감한 항생제의 투여로 해결이 가능하였으며 인공호흡기 부착후 10일째 완전히 인공호흡기를 제거할 수 있었다.

이후 환자는 특별한 부작용이나 합병증이 없었으나, 흉관으로부터 공기가 오래동안 새어나와 입원기간이 길어져 45일후 건강한 모습으로 퇴원하였다(사진 5).

고 찰

재팽창성 폐부종은 기흉이나 많은양의 흉수가 있을 때, 갑자기 공기나 흉수를 제거하거나, 장기간의 무기폐를 일시적으로 재팽창시킬때 올 수 있는 드문 합병증이다. 이 재팽창성 폐부종은 1958년 Carlson등에 의해 처음 보고되었으며³⁾ 이후 여러 사람들에 의해 확인

되고 또한 속속 증례들이 보고 되었다. 이후 1978년 Robert씨등은 가축용 염소를 이용하여 실험적으로 기흉을 만든다음 일시적으로 폐를 재팽창시킬때 오는 여러가지 상황들, 무기폐의 기간, 폐의 계면활성제의 활동정도, 재팽창후 동맥 산소분압, 폐실질에서의 수분증가의 양, 폐포-폐동맥 산소 분압차, 폐동맥의 혈류량의 비교등을 검토 함으로써 기흉후에 갑자기 폐를 재팽창시킬때 오는 폐부종을 실험적으로 증명하였다¹⁾. 1853년 Pinault씨등은 많은 양의 흉수를 갑자기 제거시킬때 일측성으로 재팽창성 폐부종이 오는 사실을 처음으로 보고한 이후⁴⁾ 1901년 Riesman씨등은 이러한 많은양의 흉수를 3liters이상 갑자기 제거할때 일측성 폐부종이 올 가능성이 있으며, 2Liter 이하를 제거할 때에는 거의 오지않는다고 하였으며, 또한 폐부종의 증상이나 호흡부전의 증상이 수분후 또는 몇시간후부터 시작하여, 일단 증상이 시작되면 매우 빠른 속도로 폐부종이나 호흡부전이 진행되며 결국 급성 호흡폐쇄부전으로 사망에 이른다고 하였다⁵⁾. 1875년 Fournier등은 일측으로 오는 재팽창성 폐부종의 원인으로 폐의 허탈기간과 폐의 모세혈관이 산소결핍에 의한 장애로, 폐 모세혈관의 투과성이 증가하여 폐실질에 수분이 축적된다고 하였다^{4,5)}. 하지만 Humphreys씨등은 짧은 기간동안의 폐허탈에서도 일측성 폐부종이 오는 경우도 있다고 보고하면서 이의 원인으로, 허탈되었던 폐가 갑자기 재팽창하면서 폐 모세혈관 관류압과 폐동맥 혈류량의 증가로 인하여 폐 모세혈관의 투과성이 증가하여 폐실질에 수분이 증가한다고 하였다^{6,1)}

Soloff씨나 Robert씨등은 허탈된 폐에서 폐포의 팽창과 수축에 중요한 역할을 하는 폐의 계면활성제가 현저하게 떨어져 있는 사실을 확인하였으며, Trapnell씨나, Sautter씨등은 폐의 계면활성제의 감소가 재팽창성 폐부종의 원인이라고 하였다^{7,8)}.

Ziskind씨나 Childress씨등은 허탈된 폐를 재팽창시킬때 흉각내의 음압을 강하게하여 흡입기에 연결하면 갑자기 폐가 재팽창되면서 일측성 폐부종이 오는것을 보고 이것이 재팽창성 폐부종의 원인이라고 하였다^{9,10)}. 하지만 Miller씨등은 이러한 음압으로 일측성 폐종이 올려면 매우높은 음압으로 흡입하여야하는데 약 100mmHg의 음압이나 135Cm H2O의 음압으로 흡입하였을때 가능하다고 하였다¹²⁾.

Robert씨등은 가축용 염소를 이용한 실험을 통하여 상당기간 동안 폐가 허탈상태에 있으면 정상적인 폐에

비하여 산소 결핍, 폐의 계면 활성재의 감소와 폐포-폐동맥 산소분압차의 증가(A-aD_{O2})등의 복합적인 요인에다 일시적으로 공기나 흉수를 제거하고 흉곽내를 높은 음압으로 연결했을때 폐실질로 수분이동이 촉진된다고 하였으나 모든 실험 경우에 해당되지 않았다고 하였다¹⁾.

Saade씨는 재팽창성 폐부종의 예를 자기가 경험한례와 보고된 례를 종합하여 발표하면서 재팽창성 폐부종의 정확한 원인은 알수가 없지만 상기한 여러인들의 복합에의해 야기된다고 하였다. 따라서 재팽창성 폐부종은 폐의 허탈된 기간, 폐의 계면 활성재의 활성성의 감소 정도, 초기의 높은 음압의 연결등의 여러 복합한 요인의 상호작용으로 오며, 일단 이 재팽창성 폐부종이 시작되면 매우 빠른 속도로 진행하여 성인성 호흡부전이나 사망에 이를 수 있으며, 이때 사망율은 약 20% 정도로 보고하였다²⁾.

Saade씨등에 따르면 재팽창성 폐부종은 나이나, 성별에는 별차이가 없으며 폐허탈기간은 1기간에서 무려 81일까지 다양했고 폐부종이 시작될 시기도 흉곽천자나 폐쇄식 흉관 삽관술을 시행한후 수분에서 시작하여 24시간이 지난후에 시작되는등 다양했지만 대개의 경우는 5시간이내에 폐부종 증상이 시작되었다. 또한 대개는 폐허탈이 있었던 동측에 일측성으로 폐부종이 오는 것이 대부분이지만 드물게 반대편에 오거나, 일측성으로 왔다가 양측으로 진행된 경우도 보고 하고 있다²⁾.

재팽창성 폐부종의 예방으로는 일단 상당기간이 지나고, 폐의 허탈이 완전이 있는 기흉환자나 많은 양의 흉수를 가진 환자에 있어서는 자주 그리고 적은 양을 제거 하여 24시간에서 48시간에 걸쳐 서서히 폐를 재팽창 시키는 것이 좋다고 한다^{1,2)}.

이의 치료는 폐부종이 가벼울때 산소 흡입으로 호흡곤란이 해결이 가능하지만 심한 경우는 인공호흡기 부착과 말기호흡 양압법을 동시에 실시하면 좋은 결과를 얻을수있고 저혈압이 동반되거나 기타 혈액학적인 이상소견은 혈액보충이나 약물요법을 실시하여야 한다고 하였다^{1,2,13)}

결 론

상당 기간이 지나고 완전 폐허탈이 동반된 기흉이거나, 많은 양의 흉수를 치료할때 갑자기 많은양의 공기

나 흉수를 제거하거나, 즉시 높은 음압을 연결하게 되면 재팽창성 폐부종이 모든 경우는 아닐지라도, 항상 이 부작용이 올 가능성이 있으므로 치료자는 반드시 명심하여야 한다.

경희 대학교 흉부외과학교실에서는, 상당기간이 지나고 완전 폐허탈이 동반된 긴장성 기흉을 치료하는 중에 드물게 오는 합병증인 재팽창성 폐부종을 경험하여 치료하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Swell RW, Fewel JG, Grover FL, Arom KV ; *Experimental evaluation of reexpansion pulmonary edema, Ann thorac surg. 26 ; 126, 1978*
2. Mahfood S, Hix HR, Aron BL, et al ; *reexpansion pulmonary edema, Ann thorac surg. 45 ; 340, 1988*
3. Carson RI, Cassen KL, Gollan F, et al ; *Pulmonary edema following the rapid reexpansion of a totally collapsed lung due to a pneumothorax, a clinical and experimental study, Surg Fourm 9 ; 367, 1958*
4. Pinault ; *Consideration clinique sur la thoracentese de paris, 1853 (cited by Riesman 5.)*
5. Riesman D ; *albuminous expectoration following thoracentesis, Am J Med Sci 123 ; 620 1902*
6. Humphreys RL, Berne AS ; *Rapid reexpansion of pneumothorax, A case of unilateral pulmonary edema, Radiology 96 ; 509, 1970*
7. Sutnick AI, Soloff LA ; *Surface tension reducing activity and atelectatic humen lung, Am J Mad Sci 35 ; 31, 1970*
8. Trapnell DH, Thurston JGB ; *Unilateral pulmonary edema after pleural aspiration. Lancet 1 ; 1367, 1970*
9. Sutter RV, Dreher WH, MacIndoe JH, et al ; *Fetal pulmonary edema after reexpansion of pneumothorax, Chest 60 ; 399, 1971*
10. Ziskind MH, Weil H, George RA ; *Acute pulmonary edema following the treatment of spontaneous pneumthorax with exessive negative intrapleural pressure, Am Rev Respir Dis 92 ; 632, 1965*
11. Childress ME, Moy G, Mottram M ; *Unilateral pulmonary edema resulting from treatment of spo-*

- ntaneous pneumothorax, Am Rev Respir Dis 104 ; 119, 1971*
12. Miller WC ; *Experimental pulmonary edema following the reexpansion of pneumothorax, Am Rev Respir Dis 108 ; 664, 1973*
13. Fishman AP ; *Pulmonary edema ; The water exchanging function of the lung, Circulation 46 ; 390, 1972*
-