

폐절제술후 호흡부전에 빠진 환자에 대한 Extracorporeal Membrane Oxygenation

-경험 1례-

홍기표* · 김해균* · 박만실* · 백호채* · 이두연*

=Abstract=

Extracorporeal Membrane Oxygenation for Postpneumonectomy Respiratory Failure

-A Case Report-

Ki Pyo Hong, M.D.* , Hae Kyoon Kim, M.D.* Man Sil Park, M.D.* ,
Hyo Chae Paik, M.D.* , Doo Yun Lee, M.D.*

Pulmonary edema and respiratory failure is uncommon but fatal complications associated with major operations of the lung, especially after pneumonectomy. The extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is quite often used in infants with severe respiratory failure and congenital heart disease which is well documented in the literature. In adults, the results of ECMO is comparatively poor to those found in neonates. We have experienced a case of ECMO applied on a 48 year old male who had respiratory failure after pneumonectomy, and the patient was successfully weaned from bypass. Unfortunately however, the patient expired on postoperative 15 day due to multiorgan failure.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994 ; 27:60-2)

Key words : 1. Extracorporeal membrane oxygenation
2. Pneumonectomy

증 례

본 48세 남자 환자는 복부 동통을 주소로 내원하였으며 단순 흉부 X-선 사진상 이상 소견이 발견되어 흉부외과에 의뢰되었다(그림 1). 과거력상 환자는 약 25년전 폐디스토마로 치료받은 적이 있으며 내원 3년전 담석증과 기관지 확장증으로 진단받은 적은 있으나 별치료없이 지냈다고 한다. 이학적소견상 우측 흉부의 호흡음이 약간 거칠었으며 우측 상복부에 압통을 호소하였다. 내원당시 혈압은

120/80 mmHg, 맥박수는 80회/분, 체온은 38.8℃, 호흡수는 22회/분이었다. 헤모글로빈과 헤마토크릿은 정상이었으나 백혈구는 129,000/mm³로 증가되어 있었고 복부 초음파검사상 담석이 보였다. 흉부 컴퓨터 단층촬영상 우하엽에 폐암으로 의심되는 종괴가 발견되었고(그림 2) 좌하엽에도 전이성폐암으로 생각되는 결절과 기관지확장증 소견이 보였으며 우하엽의 종괴를 경피 침생검한 결과 선암으로 밝혀져 수술을 계획하였다.

술전 폐기능 검사상 FVC는 3.65 L (85%), FEV₁은 2.53

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

통신저자: 홍기표, (120-752) 서대문구 신촌동 134, Tel. (02) 361-6191, Fax. (02) 393-2041



그림 1. 수술전 단순흉부촬영 소견.

L/sec(76%)이었으며 관류스캔(perfusion scan)상 좌우비가 51:49이었다. 수술전 병기(stage)는 T3N1M⁰로 생각되었으며 먼저 좌하엽의 결절을 생검한 후 우측 전폐절제술을 시행하기로 하였다. 좌하엽에 위치한 결절을 생검한 결과 전이성 결절이 아닌 것으로 판명되어 우측 전폐절제술과 림프절 절제술을 시행하였으며 TNM 병기는 T3N0M⁰이었다. 수술시간은 6시간 50분, 마취시간 7시간 53분이었으며 수술중 투여한 수액제제는 4950ml, 혈액제제는 660ml이었으며 소변 및 출혈량은 약 1000ml였다. 수술후 동맥혈 가스검사는 FiO₂ 1.0에서 PaO₂가 230.2mmHg, PaCO₂가 35.9mmHg이었으나 흉부 X-선 사진상 좌측 폐에 폐부종소견(그림 3)이 있어 이뇨제 투여와 호흡기로 치료하였으나 수술후 2일째 동맥혈 가스검사는 FiO₂ 1.0, PEEP 10cm에서 PaO₂가 63.1mmHg, PaCO₂가 51.0mmHg로 저산소증과 폐부종소견을 보여 ECMO를 시행하게 되었다.

먼저 헤파린을 1Kg 당 300IU를 정주한 후 venous line으로 좌측 하퇴정맥에 Research Medical사의 카테터를 Seldinger 방법으로 우심방에 도달하게 삽관하였고 arterial line으로 우경정맥에 같은 방법으로 카테터를 삽관하였다. 산화기는 Terumo사의 막형산화기를 사용하였고 펌프는 도노꾸라 roller pump를 사용하였다. ECMO를 하는동안 혈류는 2-4 liter/M²로, ACT는 200~300초를 유지하였으

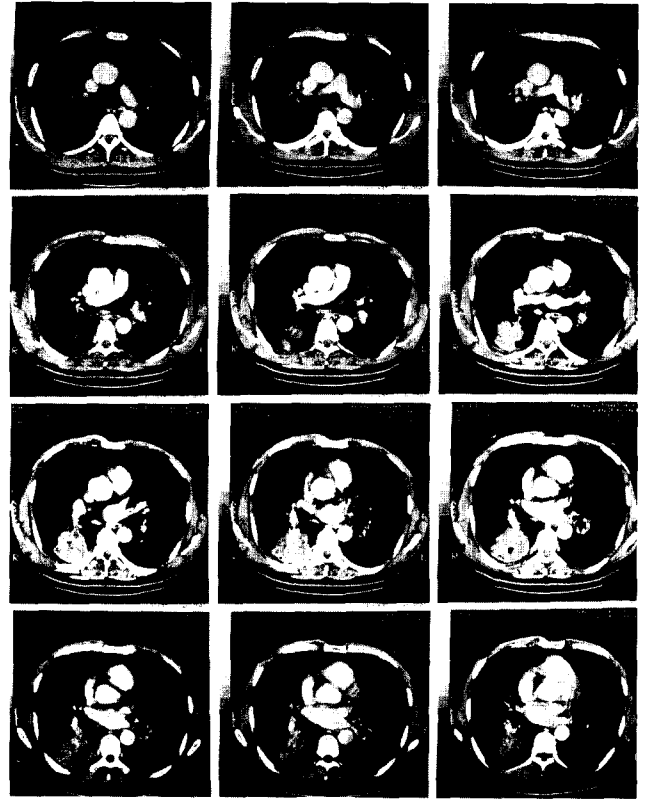


그림 2. 수술전 CT 소견.

며 호흡기는 호흡수 10회/분, 일회 호흡량 7ml/Kg, PEEP 4mmHg, FiO₂ 0.25로 유지하며 6시간마다 동맥혈검사를 시행하였다. 수술후 3일째부터 환자는 신부전 증세를 보여 혈액여과기(hemofilter)를 사용하였다. 환자는 술후 4일째에 펌프를 중단하였으며 중단 2분후의 동맥혈 가스검사가 FiO₂ 0.6에서 PaO₂가 273mmHg, PaCO₂가 31mmHg로 상태가 호전되어 ECMO를 제거하였다(그림 4). 술후 9일째 서맥이 있어 임시로 인공 심박동기를 장치하였으나 술후 15일째 다장기손상으로 사망하였다.

고 찰

Extracorporeal membrane oxygenation이란 심부전이나 호흡 부전시에 다른 일반적인 치료를 모두 실패한 경우에 사용되는 수단중의 하나이다¹⁾. 특히 Zwischenberger 등은 35개 병원에서 900명의 환자를 대상으로 조사하여 소아에 있어서는 80% 이상의 사망률을 가지는 심한 호흡 부전 환자에 사용되어 80% 이상의 생존률을 기록 하였다²⁾. 이러한 ECMO의 방법으로는 정맥-동맥 우회법(veno-arterial bypass)과 정맥-정맥 우회법(veno-venous bypass)이 있다³⁾. 정맥-정맥 우회법을 사용하면 폐동맥 혈류에 혈류

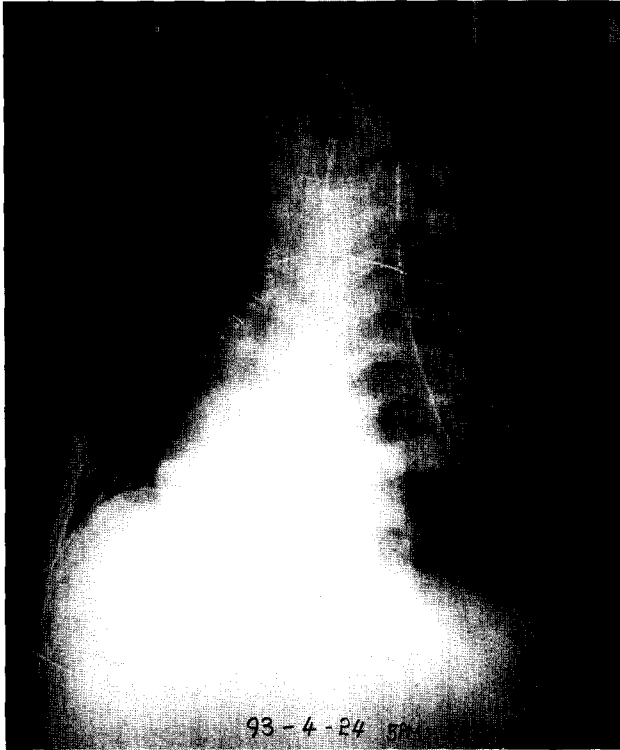


그림 3. 수술후 2일째. ECMO 시작 직전의 사진.

역학적으로 별 영향을 미치지 않지만 정맥-동맥 우회시에는 상당한 폐동맥 혈류 감퇴(pulmonary hypoperfusion)가 일어날 수 있다. 급성 호흡 부전때 폐 관류가 감소되면 폐동맥 혈전이 야기될 수 있고 말단 호흡 단위(terminal respiratory unit)는 기관지 동맥보다는 폐동맥으로부터 혈액을 공급 받는다.

Kolobow 등은 관류되지 않는 폐포에 환기가 되면 폐조직의 산도가 증가되며 이로 인해 폐경색의 직접적인 원인이 될 수 있다고 하였다. 따라서 정맥-동맥 우회보다는 정맥-정맥 우회법이 더 좋은 것으로 알려져 있다⁴⁾. ECMO를 시행하는 동안의 heparinization은 ACT를 정상의 2배 정도로 유지하는 것이 좋으며 되도록이면 혈액의 기계적 손상을 적게 주기 위하여 roller pump보다는 centrifugal pump를 이용하는 것이 좋다. 특히 저자들의 환자에서 다장기손상이 초래된 것은 펌프에 의한 혈액 손상에 의해서 야기된 것으로 생각된다. 또한 heparinization을 하기 때문에 부작용으로 출혈이 생길 수 있는데 이를 최소한으로 예방하기 위해서는 ACT를 200~300초 정도로 유지하면서 혈소판 수치를 정기적으로 검사하여 수치를 100,000/mm³ 이상으로 유지하는 것이 좋다⁵⁾. ECMO를 하는동안 호흡기는 폐를 안정시키기 위하여 호흡시 압력을 낮추고 호흡수를 줄이는 것이 좋다고 알려져 있다.

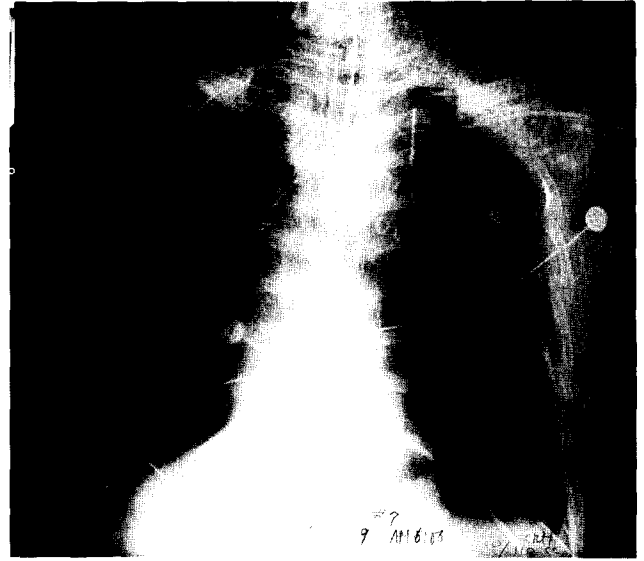


그림 4. 수술후 7일째. ECMO 제거후 사진.

그러나 이런 방법은 ECMO를 하는 동안 폐의 용적의 감소를 유발하기 때문에 높은 peep을 주는 것이 기능적 잔기량을 증가시키고 단락량을 줄이며 호흡시의 산소 농도를 줄일 수 있어 더 좋다는 의견도 있다. Keszler 등은 8~14cmH₂O의 PEEP을 사용하여 89%의 환자에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다⁶⁾. 그러나 이러한 ECMO의 흉곽내 부작용으로는 혈흉, 기흉, 심낭내 압전 등이 있으며 전신 부작용으로는 공기 색전증과 혈액의 기계적 손상, 패혈증 등을 들 수 있다³⁾.

References

1. Marsh TD, Wilkerson SA, Cook LN. *Extracorporeal Membrane Oxygenation selection criteria*. Pediatrics 1988;82(2):162-6
2. Zwischenberger JB, Cilley RE, Hirschl RB, et al. *Life threatening intrathoracic complications during treatment with extracorporeal membrane oxygenation*. J Pediatr Surg 1988;23(7):599-604
3. Pilato MA, Fleming NW, Katz NM, et al. *Treatment of noncardiogenic pulmonary edema following cardiopulmonary bypass with veno-venous extracorporeal membrane oxygenation*. Anesthesiology 1988;69(4):609-14
4. Gattinoni L, Pesenti A, Mascheroni R, et al. *Low-Frequency Positive-Pressure Ventilation With Extracorporeal CO₂ Removal in Severe Acute Respiratory Failure*. JAMA 1986;256:881-6
5. Kanter KR, Pennington DG, Weber TR. *Extracorporeal membrane oxygenation for postoperative cardiac support in children*. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:27-35
6. Jardin F, Gurdjian F, Blanchet F. *Massive pulmonary embolism with circulatory failure: survival following sixty hours support with a membrane lung*. J Thorac Cardiovasc Surg 1978;76:252-6