

급성 폐동맥 색전증의 치험 1례

전 태 국* · 안 혁*

— Abstract —

Acute Massive Pulmonary Embolism — A Case Report —

Tae Gook Jun, M.D.* , Hyuk Ahn, M.D.*

Successful emergency pulmonary embolectomy with the cardiopulmonary bypass was performed in a 41-year old male who suffered massive pulmonary embolism after longterm bed rest due to the injury of left knee. Temporary cardiopulmonary bypass provided 120 minutes of circulatory support while complete removal of bilateral pulmonary emboli accomplished using Forgarty catheter and Gall stone forceps. Also, manual compresssion of the lungs was necessary to remove distal branching emboli. The patient had smooth and uneventful hospital course without complications and discharged from hospital taking coumadine on the 13th day after the operation.

얻었기에 보고하는 바이다.

서 론

외과적 치료가 필요할 정도의 중증도 이상의 폐동맥 색전증은 외국에서는 드물지 않게 보고되고 있지만 우리나라 에서는 그 예를 찾아보기 힘들다. 폐동맥 색전증의 외과적 치료는 1908년 Trendelenburg에 의하여 처음으로 제안 되었고 1924년 Kirshner에 의하여 처음으로 성공적인 색전 제거술례가 보고되었다. 체외 순환을 사용한 폐동맥 색전 제거술의 실시는 Cooley (1961)¹⁾, Sharp(1962)²⁾ 등이 처음으로 보고한 이래로, 인공 심폐기의 발달과 사용이 일반화 됨에 따라서 중증도 이상의 폐동맥 색전증의 치료에 중요한 위치를 차지하게 되었다.^{2,3)}

저자들은 최근 급성 폐동맥 색전증 환자에게서 체외 순환을 이용한 색전 제거술을 실시하여 좋은 결과를

증 례

환자는 41세된 남자로 입원하기 6일전부터 시작된 흉통과 호흡곤란을 주소로 응급실을 통하여 입원하였다.

환자는 1달전에 스키를 타다가 넘어져서 좌측 슬관절의 내측 인대 손상을 받고, 좌측하지 석고 붕대를 한 후 안정하는 중 6일전부터 흉통과 호흡곤란이 발생하였다. 과거력상 특이 사항은 없었으며, 이학적 소견상 혈압 130/80mmHg, 심박동수 118회/min, 호흡수 25회/min 이었으며 입술 점막부위에 청색증이 있었다. 청진 소견상 심박동은 규칙적이며 경미한 빈맥이었고, 좌측폐 하단 부위에 나음(rales)이 들렸다. 간, 비장등은 촉진되지 않았으며 복부나 하지부종등은 관찰되지 않았다. 응급실에서 시행한 동맥혈 가스분석치는 PH 7.46, PaCO₂ 26mmHg, PaO₂ 47mmHg, HCO₃ 18mEq/L이었고, 일반혈액검사치는 WBC 15.4 × 10³/mm³, RBC 5.31 × 10³/mm³, Hemoglo-

*서울대학교병원

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Seoul National University Hospital
1990년 7월 30일 접수

bin 17.0g%, Hematocrit 51.9%, Platelet $145 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이었고, 응급화학 검사치는 $\text{Na}^+ 138 \text{ mEq/L}$, $\text{K}^+ 4.1 \text{ mEq/L}$, $\text{Cl}^- 104 \text{ mEq/L}$, SGOT 70 U/L, SGOT 29 U/L 이었다.

단순 흉부 X-선상 우측폐 부위와 좌측 폐 상엽부위에 혈류량이 감소된 소견을 보였으며 심전도상 우심실긴장의 소견을 보였다. 급성 폐동맥 색전증으로 진단하여 응급으로 폐동맥 조영술을 시행한바 좌측폐 상엽 동맥과 우측폐동맥 기시부에서 혈류가 차단된 소견을 보였다(Fig. 1).



Fig. 1. Preoperative pulmonary arteriogram. There is a total occlusion of the right pulmonary artery and of the superior branch of the left pulmonary artery.

즉시 heparin 용액을 정주 하면서 응급수술 준비를 하였다. 응급실에 도착하여 수술시작까지는 약 6시간 정도가 소요되었다. Valium, Norcuron, Fentanyl, Oxygen 등을 사용하여 마취유도 및 유지하고, 정중절개를 통하여 심장을 노출 시켰다. 심낭 절개시 소량의 심낭액이 있었으며 외견상 우심실과 폐동맥, 우심방이 확대되어 있었으며 심근의 색조가 약간 푸르스름하였고 심근 수축력이 약화되어 있었다. BARD 산화기와 5-head roller pump로 체외 순환을 시작하여 체온을 직장온도 29°C까지 내리고 대동맥 차단후 주 폐동맥을 종절개하였다.

주폐동맥안에는 색전이 관찰되지 않았으나 좌측 폐동맥안에 다량의 색전이 발견되었다. 우측 폐동맥으로

의 접근이 어려워 대동맥과 상행대정맥 사이의 우측폐동맥을 종절개하였을때 다량의 색전이 노출되었다. Gall stone forceps 와 Forgarty Catheter를 이용하여 색전을 제거하였고 또 양측 늑막을 열고 양측폐를 압박하여 원위부의 색전을 밀어내어 최대한 색전을 제거하려고 노력하였다(Fig. 2). 총 체외순환 시간은 120분 이었고 대동맥 차단시간은 67분 이었다. 수술 직후 혈압은 110mmHg/60mmHg 이었고 심박동수는 85회/min 이었으며 중심정맥압 15cmH₂O, 폐동맥압 28cmH₂O 이었다. 수술후 변력성 약제 dopamine을 소량(3ug/kg/min) 사용하였고 강심제(digoxin)을 투여하였으며 항혈액응고제로서 heparine을 ACT를 측정하면서 연속 정맥주입하다가 술후 5일부터 Coumadine으로 교체하였다.

술후 1일째 우측폐 상엽에 재 환류성 부종(reperfusion edema)의 소견을 보이면서 저 산소증이 유발되었으나 곧 폐부종이 호전되어 술후 3일째 큰 문제없이 인공호흡기를 제거하였다. 술후 7일째 실시한 폐 동위 원소 사진상 우측폐와 좌측폐 상엽 부위에 환류가 잘 되는 것이 확인되었으며(Fig. 3), 단순 흉부 X-ray



Fig. 2. Emboli removed from both pulmonary arteries at the time of embolectomy.



Fig. 3. Pulmonary scan performed postoperatively showing excellent flow to both lungs.

사진상에서도 정상적인 폐환류 소견을 보였다. 환자는 술후 별다른 합병증없이 혈액 응고제를 복용하면서 술 후 13일째 퇴원하였다.

고 찰

폐색전증은 우리나라에서는 그 발생빈도가 높지 않으나 외국에서는 흔히 보고되고 있다^{1,4,5)}. Kessler 등은 미국에서는 매년 약 12만명 정도가 폐색전증으로 진단받고 있으며 약 3만명 정도가 사망한다고 이야기하고 있다⁹⁾. 더욱이 미처 진단받기도 전에 갑자기 사망을 유발시킬 수 있는 중증의 폐색전증을 포함하면 그 수는 더 많을 것으로 추정된다.

폐색전증의 효과적인 치료를 위해서는 정확하고 빠른 진단과 심한 정도의 판별이 매우 중요하다. 특히 중증 이상의 색전증에 있어서는 증상이 나타나기 시작된 시점부터 급속도로 나빠져 사망이 이르기까지의 시간이 매우 짧다^{1,6,7)}. Soloff⁸⁾ 등에 의하면 중증 이상의 폐색전증에 있어서 환자의 50%가 30분 이내에 사망하며, 70%가 1시간 이내에, 85% 이상이 6시간 이내에 사망한다고 이야기하고 있다. 따라서 책임 있는 자문팀의 구성이 필요하며 진단방법 및 기재들이 쉽게 활용될 수 있어야 한다⁹⁾. 폐색전증의 확진은 폐동맥 조영술이 근본이 되며 폐 관류 Scan, Echo, DSA(Digital Subtraction Angiography) 등으로 진단할 수 있다^{4, 10,11)}. Musset 등은 DSA가 높은 감도를 보이기 때문에 집단 검진 검사로서의(Screening test)효능성이 높다고 주장하였다¹¹⁾. Kasper 등에 의하면 폐색전증에 있어서 Echo에 의해 진단되기 위해서는 폐동맥 분지 면적이 약 30% 이상 감소되어야 Echo상 진단 될 수 있으며⁴⁾, Come 등은 그 소견으로서 우심실의 용적증가, 우심실의 운동기능저하, 정상적인 우심실 벽두께, 폐동맥 압력의 상승 및 폐동맥 확장 등을 이야기하고 있다¹⁰⁾.

폐색전증에 있어서 혈류 역학의 변화 기전의 시작은 정상적인 폐동맥 설압력(Wedge Pressure)하에서의 폐동맥 고혈압의 생성으로부터 비롯된다. 즉 폐동맥 분지 면적이 갑자기 감소함으로써 폐동맥 고혈압이 유발되고, 따라서 우심실의 후부하의 증가와 우심실 부전이 생긴다. 이로서 우심실 박동량의 감소와 정맥압의 상승, 저혈압등이 나타나며, 또한 심실 중격이 좌측으로 밀림으로써 좌심실 박동량이 감소와 좌심실이

완기 압력을 증가 시킴으로써 저박출증을 초래하며 심한 경우에는 심장마비를 초래한다¹³⁾. 중증의 폐 색전증의 증상으로 청색증 및 저산소혈증이 나타나는데, 그 원인으로서 폐포환기저하증, 환기/관류 불균형, 확산장애, 폐부종, 모세혈관 단락 등을 이야기할 수 있다³⁾. Huet 등은 저산소혈증의 주기전을 환기/관류 불균형에서 비롯된다고 하며, Manier 등은 저산소혈증의 주기전을 혼합 정맥혈 산소 용량이 감소된 것으로 설명하고 있다¹⁵⁾. 또, Cvitanic 등은 폐색전증에 있어서 동맥혈 분석에 유의할 점은 저산소혈증 보다는 폐포 동맥혈산소 분압 차이의 증가와, 저이산화탄소혈증에 초점을 두어야 한다고 주장하고 있다¹⁶⁾.

폐색전증의 비수술적 치료 방법으로서의 항응고제의 투여, 혈전용해제^{3,7,18,19,20,21,22)}의 투여와 투시(fluroscopy)하에 도관을 폐동맥에 위치시켜서 색전을 흡입시켜 제거하는 방법등이 있다^{23,24)}. Raskob 등에 의하면 폐색전증이 진단되면 그 즉시 heparin 사용할 것을 주장하고 있다. heparin 투여의 목적은 혈전이 더 이상 생기지 않도록 하여 재발성 혈전색전등이 생기지 않도록 하는데 있다. 특히 위험성이 높은 경우에는 APTT(Activated Partial Thrombo-plastin Time)을 1.5배 이상 유지할 것을 제안하고 있다¹⁷⁾. Sasahara 는 섬유소 용해제계(fibrinolytic system)의 활성화는 Plasminogen이 Plasmin으로 전환 됨으로써 시작되며, 조직액이나 혈장요소 XII 또는 Urokinase, Streptokinase 등과 같은 외인성 활성요소에 의하여 유발된다고 설명하고 있다²⁰⁾. Goldhaber^{18,22)} 등은 RTPA (recombinant human tissue type plasminogen activator)이 Urokinase 보다 작용이 신속하고 안전하다고 하였으며, Leeper 등은 혈전 용해제의 투여가 출혈등으로 위험성이 높은 경우에 낮은 농도의 Urokinase 를 폐동맥으로 직접정주하면서, heparin을 병행 사용하여 위험성을 줄일수 있다고 보고하였다²¹⁾.

체외 순환이 일반화 되지 않았을때는 색전증의 외과적 치료가 활발하지 못하였다. 유입로를 차단시키는 방법으로(inflow occlusion technique)색전 제거를 하였으나 그 성적이 좋지 못하였다^{1,2,3,23,25)}. 최근에는 체외순환 사용이 보편화 됨에 따라서 이를 이용한 색전 제거술을 널리 활용되고 있다. 그러나 색전증 환자에 있어서 비수술적 요법을 사용할 것인지 또는 색전 제거술을 실시할 것인지의 결정은 상당히 어렵다²⁶⁾. 더욱이 양쪽 다 치료성적이 좋지 못하며 보고된 기록

들도 환자의 상황이나 상태를 객관적으로 비교하기가 어렵다⁷⁾.

Greenfield등은 폐색전증을, 나타나는 증후군, 폐동맥 조영사진상 폐쇄정도, 폐동맥 압력등에 따라서 5군으로 나누어 치료방침을 결정할 것을 제안하고 있다. 즉, 환자의 상태가 쇼크 상태나 저 산소증이 계속될 때, 폐심(Cor pulmonale)의 징후를 나타낼 때, 폐동맥 압력이 25-30mmHg 이상, 폐동맥 폐쇄가 50% 이상 일 때 외과적인 치료를 제안하고 있다²⁷⁾. 이러한 상태에서는 항응고제나 혈전 용해제의 투여로서는 급격히 나빠지는 환자의 상태를 적절히 치료할 수 없다고 주장하고 있다. Glassford등은 폐동맥 압력이 올라가고 폐동맥 폐쇄가 50% 이상이며, 혈류 역학적으로 변화가 오기 시작하면 즉각적인 외과적 치료를 고려하는 것이 바람직하다고 하였으며⁹⁾, Sabiston등은 폐동맥 조영 및 핵의학 scan 사진상 증명된 중증의 폐색전증에 있어서 최대한의 내과적 치료에는 불구하고 저혈압이 계속 될 때를 수술적 치료의 기본 요건으로 이야기하고 있다³⁾. 그러나 중증의 폐색전증의 예후는 여러 문헌에서 보듯이 상당히 나쁜 것으로 보고 되어 왔다. 특히 많은 경우에는 색전 제거술의 적용을 이미 환자의 상태가 비가역적인 상태에 들어섰을 때 시행함으로써 그 결과가 더 좋지 못함을 볼 수 있다. 따라서, 체외 순환법이 보편화 되었고, 그 합병증이 적은 이 시점에서는 외과적 색전 제거술의 적용을 확대하는 것이 바람직하다고 사료된다. Mattox등은 색전 제거술 후에 사망율이 높은 경우로서 폐심(Cor pulmonale)을 동반한 만성다발성 색전증, 종양에 의한 폐색전증, 심폐기작동 이전에 30분 이상 심폐 소생물을 실시한 경우, 폐혈증, 지속된 대사성 산증을 동반한 경우, 심폐기작동 이전에 뇌 손상을 입은 경우 등을 지적하였다⁶⁾. 이러한 경우들이 아니라면 중증의 폐색전증으로 진단이 내려지는 즉시 체외순환을 이용한 색전 제거술을 실시하는 것이 폐색전증의 사망률, 합병증 등을 줄일 수 있는 방법이라 사료된다.

결 론

본 서울대학교병원 흉부외과 교실에서는 급성 폐동맥 색전증 환자에게서 진단즉시 체외순환을 이용한 색전 제거술을 실시하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Cooley DA, Beall AC, Alexander JK : *Acute Massive pulmonary Embolism*. JAMA 177 : 283 - 286, 1961.
2. Sharp EH : *Pulmonary Embolectomy: Successful Removal of a massive Pulmonary Embolus with the support of cardiopulmonary bypass*. Ann Surg 156 : 1 - 4, 1962.
3. Sabiston DC Jr., Wolfe WG : *Pulmonary Embolism, Surgery of the chest*. 5th ed., 708 - 741, Philadelphia, W. B. Saunders company, 1990.
4. Kasper W, Geibel A, Tiede N, Hofmann T, Meinertz T, Just H : *Echocardiography in the diagnosis of lung embolism*. Herz 14 : 82 - 101, 1989.
5. Kessler CM, Druy E, Goldharber SZ : *Acute pulmonary embolism treated with thrombolytic agents*. Ann Emerg Med 17 : 1216 - 20, 1988.
6. Mattox KL, Feldman RW, Beall AC, Debakcy ME : *Pulmonary embolectomy for Acute massive Pulmonary Embolism*. Ann Surg 195 : 726 - 731, 1982.
7. Bottzauw H, Vejlsted H, Albrechtsen O : *Pulmonary Embolectomy using Extracorporeal Circulation*. Thorac Cardiovasc Surgeon 29 : 320 - 322, 1981.
8. Soloff LA, Rodmann J : *Acute Pulmonary embolism II Clinical*. Am Heart J 74 : 829 - 847, 1967.
9. Glassford DM, Alford WC, Burrus GR, Stoney WS, Thomas CS : *Pulmonary Embolectomy*. Ann Thorac Surg 31 : 28 - 32, 1981.
10. Come PC : *Echocardiographic recognition of pulmonary arterial disease and determination of its cause*. Am J Med 84 : 384 - 94, 1988.
11. Musset D, Rosso J, Petitpretz P, Girard P, Hauuy MP, Simonneau G, Labrune M, Duroux P : *Acute Pulmonary Embolism: Diagnostic value of digital subtraction angiography*. Radiology 166 : 455 - 9, 1988.
12. Mangano DJ : *Immediate Hemodynamic and Pulmonary Changes following Pulmonary Thromboembolism*. Anesthesiology 52 : 173 - 175, 1980.
13. Glantz SA, Misbath GA, Moores WY : *The*

- Pericardium Substantially affects the left ventricular diastolic pressure volume relationship in dog. Cir Res 42: 433, 1978.*
14. Huet Y, Lemaire F, Knaus WA, Teisseire B, Payen D, Mathieu O : *Hypoxemia in acute pulmonary embolism. chest 88 : 829 - 36, 1985.*
 15. Manier G, Castaing Y, Guenard H : *Determinants of hypoxemia during the acute phase of pulmonary embolism in human. Am Respir Dis 132 : 332 - 8, 1985.*
 16. Cvitanic O, Marino PL : *Improved use of arterial gas analysis in suspected pulmonary embolism. Chest 95 : 48 - 51, 1985.*
 17. Raskob GE, Carter CJ, Hull RD : *Heparin therapy for venous thrombosis and pulmonary embolism. Blood Rev 2 : 251 - 8, 1988.*
 18. Goldharber SZ : *Tissue plasminogen activator in acute pulmonary embolism. chest 95 : 282s - 289s, 1989.*
 19. Hall RJ : *Thromboembolic disease. Eur Heart J 9 : 147 - 52, 1988.*
 20. Sasahara AA : *Fundamentals of fibrinolytic therapy. Cardiovasc Intervent Radiol 11 : S 3 - 5, 1988.*
 21. Leeper KV, Popovich J, Lesser BA, Adams D, Burkle HW, Shetty PC, Stein PD : *Treatment of massive acute pulmonary embolism. The use of low dose of intrapulmonary arterial streptokinase combined with full dose of systemic heparin. Chest 93 : 234 - 40, 1988.*
 22. Goldhaber SZ, Meyerovitz MF, Harkis JE, Kim D, Kessler CM, Sharma GV, Vaughan DE, Loscalzo J : *Thrombolytic therapy of acute pulmonary embolism : Current status and future potential. J Am Coll Cardiol 10 suppe B : 96B - 104B, 1989.*
 23. Reul GJ, Beall AC Jr. : *Emergency Pulmonary Embolectomy for Massive Pulmonary Embolism. Circulation 50 suppe II : 236 - 241, 1974.*
 24. Greenfield LJ, Bruce TA, Nichols NB : *Transvenous pulmonary embolectomy by catheter device. Ann Surg 174 : 881, 1971.*
 25. Clarke DB, Abrams LD : *Pulmonary embolectomy with venous inflow occlusion Lancet 1 : 767, 1972.*
 26. Berger RL, Ashraf MM : *Pulmonary embolectomy. J Thorac cardiovasc Surg 94 : 154 - 6, 1987*
 27. Greenfield LJ, Langham HR : *Surgical approaches to thromboembolism. Br J Surg 71 : 968 - 970, 1984.*