Successful Resuscitation of Cardiac Arrest with Acute Massive Pulmonary Embolism during Operation Using Percutaneous Cardiopulmonary Support (PCPS)

A case report

Kyung Taek Park, M.D.*, Yeon Soo Kim, M.D.*, Woo Ik Jang, M.D.*, Chang Young Kim, M.D.*, Ji Yoon Ryoo, M.D.*, Sung Uk Kwon, M.D.**

Since the introduction of extracorporeal cardiopulmonary support of cardiac arrest in 1983, emergent cardiopulmonary support has been used to treat cardiac arrest. Acute massive pulmonary embolism is associated with a high mortality rate and it poses a challenge for both the anesthesiologist and the surgeons especially during operations. This report describes the use of the emergent bypass system in the effective management of an intraoperative massive pulmonary embolism and cardiac arrest in a 56-year-old woman. The patient was discharged on warfarin and there was no recurrence of the pulmonary embolism at the follow-up visit.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:273-276)

Key words: 1. Cardiac arrest
2. Pulmonary embolism
3. Cardiopulmonary bypass, percutaneous

증례

56세 여자 환자가 보행 중 교통사고로 본원 응급실로 내원하였다. 환력정후는 정상이었으며, 골반골절 및 우측 무릎의 심자인대 손상으로 진단되어 진료되었다. 기왕
력은 특이 사항이 없었다. 수상 후 12일에 전신 마취하
에 관절경을 이용한 우측 무릎 심자인대 재건 수술을 실
⾏하였다. 수술 전 시행한 혈액 검사. 소변 검사. 홍부
방사선 검사 및 심전도 검사는 정상이었다. 수술시 도착 시
혈압은 110/80 mmHg, 맥박수는 70회/분이었고 산소 포
화도는 산소 공급 없이 98%이었다. 수술은 특별한 문제
없이 진행되었으나, 수술을 정리하며 봉합부위 치료를
하던 중에 갑자기 혼란저하(55/30 mmHg)와 억제를 보였
고 수액공급과 승압제 투여에 반응을 하지 않았다. 동맥
혈가스검사에서 경미한 산증과 동맥혈 이산화탄소 분압
의 증가를 나타낼고(PaO₂ 326.6 mmHg, PH 7.27, PaCO₂
41.7 mmHg), 호기방 이산화탄소 농도(end tidal carbon di-
oxide concentration)는 20 kPa에서 3 kPa로 감소하였다.

*인세대학교 의과대학 일산백병원 홍부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ilsan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University
**인세대학교 의과대학 일산백병원 내과학학교실
Department of Internal Medicine, Ilsan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University
논문접수일 : 2007년 9월 3일, 심사통과일 : 2007년 12월 3일
책임저자 : 김영수 (411-706) 경기도 고양시 일산구 대화동 2240, 일산백병원 홍부외과
(Tel) 031-910-7367, (Fax) 031-910-7614, E-mail: kimyns@ilsanpaik.ac.kr
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.
임상적으로 폐동맥 색전증이 의심되어 혈과린 5,000 IU를 정주하였다. 약 45분간의 저혈압 상태가 지속되면서 심장 정지가 발생하여 심폐소생술을 1분간 시행하였다. 소생술 후 심장 박동이 재개되었고, 응급으로 경상도 심장 초음파 검사를 시행하였다. 경심도 심장 초음파 검사에서 우심실이 확장되어 있었으나, 주폐동맥에 석전이 확인되는 않았다. 동맥혈가스검사에서는 산증이 약화되고 동맥혈중 이산화탄소 분압이 더 증가하였고(PH 7.1, PaCO₂ 64.8 mmHg), 혈액학적 안정을 위한 다량의 습압제 두여가 요구되는 상황으로 응급 제외 순환기를 적절하게 결정하였다. 환자는 체중이 58 kg이고 신장이 158 cm로 작은 크기의 개울라를 삽입하기로 결정하였다. 개울라의 내부 압력은 17 Fr 케달라(DLP; Medtronic Inc., Minneapolis, MN), 개울라의 밖부경부는 21 Fr 케달라(DLP; Medtronic Inc, Minneapolis, MN)를 삽입하였고 초기 혈류는 3.0 L/min으로 제외 순환을 시작하였다. 이전의 해파린 정주로 삽입 전에 시행한 활성화 응고시간(activated clotting time)은 340초였다. 경색적 섬세 보조를 시작한 즉시 환자는 혈액학적으로 안정되었다(수축기 혈압 120 mmHg, 맥박 100회/분). 수술장에서 나와 후부 전산화 단층 촬영(이하 흉부 CT)을 시행한 결과, 주폐동맥의 혈전은 없었으나 모든 폐혈 폐동맥(lobar pulmonary artery)에 석전의 관찰되었으며 세혈 폐동맥(segmental pulmonary artery) 일부에서도 석전이 동반되었고, 우심실이 확장되어 심실 증이 좌심실측으로 전위되어 있음을 확인하였다(Fig. 1). 환자는 자발적으로 환자를 이송하였고, 흉부 CT 시행 후 동반된 문제로 둔중된 후 2시간 후에 의식이 회복되며 지시에 순응하였다.

다. 활력정후가 안정되고 경색적 섬세 보조와 입고호흡기를 유지하고, 출혈과 혈전 석전증에 의한 혈관증을 예방하기 위해 활성화응고시간을 150에서 200초로 유지하였다. 수술 후 상피사항을 고려하여 혈관내내에 삽입하지 않았다. 시술 후 6일부터 안정 보조를 줄여나갔으며, 시술 후 3일에 습압제로 사용하던 도파민 정주를 중단하였다. 시술 후 7일에 시행한 흉부 CT에서 폐동맥 석전증이 소실되었다(Fig. 2). 환자는 폐동맥 석전증 및 섬세 보조가 완전히 정상화되어 재활치료 중이다.

고찰

수술 중 발생하는 급성 폐동맥 석전증은 수술 후 사망 원인의 2~20%이고 치명적인 경우는 일반적인 수술의 0.1~0.8%에서 발생한다고 한다. 다양성의 급성 폐동맥 혈전증은 동맥 혈압의 저하를 동반하며 항응고제 치료에도 불구하고 혈압 저하와 우심실 부전을 동반하지 않는 폐동맥 석전증과 비교하여 두께에 가까운 사망률을 보일 수 있다.
인다[1]. 색전 발생의 위험요인으로는 허지의 육질 및 수
술, 고령, 비가동상태(immobilization), 기존의 심장질환,
악성종양, 임신, 경구 피임약 복용, 혈전증의 기양력, 비
만, 자세의 변화 등을 들 수 있다[2].

경피적 심폐 보조(percutaneous cardiopulmonary support)
는 심인상 쇼크, 개성술 및 팬성동맥 중재술 후 심근 기
능 장애, 부족한 심실내 부정맥, 심실근 등의 치료나
심장 이식술의 가교(bridge to transplantation)로 이용된다.
Phillips 등이 1983년에 치료 불응성 심장 경지(refractory
cardiac arrest)에 대한 경피적 심폐 보조의 초기 경험을
발표하였고[3], 이후 심장 경지 환자에 대한 경피적 심폐
보조에 대한 보고들이 있었고, 비교적 좋은 결과를 보였
다[4-6]. Igarashi 등은 61세의 여자 환자에서 대퇴골 골절
의 수술 중 발생한 팬성동맥 중재에 의한 심장 경지는 대
하여 PCPS 사용으로 혈액학적 안정을 가져 왔다고 보고
하였다[7]. 성기의 등은 심장 경지가 발생한 환자에서 있어
서 목격되지 않은 심장 경지(unwitnessed arrest), 심작자
등반질환(갑상지 암환자, 두개내 출혈)의 경우를 부정
용증이었을 때, 고령의 환자나 30분 이상의 심폐소생술
의 경우는 전체적 부정용증이 아니라 하였다[6]. 적응증
이 되는 환자에서 경피적 심폐 보조는 즉각적이고 효과
적인 혈액학적 안정과 산소화기를 증가시키고 특허, 급
상 대 심전증 환자를 비롯하여 수술 치료가 필요한 환자
에 있어서 수술을 준비하는데 필요한 시간을 제공한다.

기존의 경피적 심폐 보조는 숙련된 심폐 전문가가 총인
(priming)과 기포제거(deairing)를 해야함으로 인하여 응급
상황, 특히 일상적 업무외의 시기는 경피적 심폐 보조
기억까지의 지연이 불가피하였다. 본원에서는 Capiox 응
급 제외 순환기(EBS, Emergency bypass system: Terumo
Inc, Tokyo, Japan)를 사용하여 응급 환자의 심폐 보조
기억이 중요한 상황의 기가충진(autopriming) 가능으로 인하여
5분 이내에 증상이 가능하며 간격 응급 장비도 거치
가 가능하고 기기전정치의 심폐소생술 시간을 줄일 수
있다. 응급 제외 순환기는 기에서 Seldinger 방식을 이
용하여 경피적으로 삽입하고, 혈관내 코팅된 도관의
사용은 항응고제의 전신투여량을 줄일 수 있어 수술 후
에도 바로 사용할 수 있다.

제외 심폐 보조로 인하여 발생할 수 있는 주 혈관들은
출혈, 심실부위 하지의 혈류, 감염, 웅혈 등이다. 특히 시

---

참고 문헌

1. Kucher N, Rossi E, De Rosa M, Goldhaber SZ. Prognostic
   role of echocardiography among patients with acute pulmo-
   nary embolism and a systolic arterial pressure of 90 mmHg
2. Dehing DI, Arens JP. Pulmonary embolism: disease recogni-
   tion and patient management. Anesthesiology 1996;73:146-
   64.
   36:223-5.
   Analysis of clinical trends in a program of emergent ECLS
   of cardiopulmonary support: a multistitutional experience.
   cardiac arrest using emergent autophlebitis percutaneous car-
   cardiopulmonary support in catastrophic massive pulmonary
8. Greason KL, Hemp JR, Maxwell JM, Fetter JE, Moreno-
   cabral RJ. Prevention of distal limb ischemia during car-
   diopulmonary support via femoral cannulation. Ann Thorac
   embolectomy with percutaneous cardiopulmonary bypass.
"국문 초록"

심장 경직에 있어서 최외 심폐 보조가 1983년도에 도입된 이래로 심장 경직의 치료에 응급 경과적 심폐 보조가 사용되어 왔다. 다양성 급성 패동맥 색전증은 사망률이 높고, 특히 수술 중 발생한 경우는 외과의의 마취의에게 힘든 문제를 제기한다. 본 증례는 수술 도중에 발생한 다양성 패동맥 색전증으로 인한 심장 경직에 대하여 효과적인 치료수단으로써 응급 최외 심폐 보조를 사용한 56세의 여자 환자에 대하여 기술하였다. 환자는 와파린을 복용하면서 퇴원하였고, 패동맥 색전증의 재발없이 완치적 중이다.

중심 단어: 1. 심장 경직  
2. 패동맥  
3. 경과적 심폐보조