

## 체외순환 중 발생한 대량 객혈의 처치

—증례 보고—

연세대학교 및 \*포천중문 의과대학 마취과학교실

강원석\* · 오영준 · 이재호 · 심연희 · 곽영란 · 김승정

= Abstract =

### Management of Massive Hemoptysis during Cardiopulmonary Bypass

— A case report —

Won Suk Kang, M.D.\*, Young Jun Oh, M.D., Jae Ho Lee, M.D., Yon Hee Shim, M.D.,  
Young Lan Kwak, M.D., and Seung Jung Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University and \*Pocheon University,  
College of Medicine, Seoul, Korea

A 56-year old female who had an atrial septal defect with tricuspid regurgitation received a patch repair and tricuspid annuloplasty. During weaning from cardiopulmonary bypass (CPB), bright red blood filled the endotracheal tube and breathing circuit. We suctioned the blood through the endotracheal tube. The bleeding was massive (about 400 ml) but the airway could be cleared with endotracheal suction. We irrigated endotracheal tube with normal saline with phenylephrine. The weaning of CPB was done and protamine was administered. The bleeding ceased when protamine was administered. Weaning from CPB was accomplished uneventfully. We found a little bleeding in the right main stem bronchus by flexible bronchoscopy but did not do any more procedures. In the intensive care unit, the patient had stable vital signs and good respiratory function. The patient was extubated without any problems at postoperative 1 day and transferred to ward without any complications. (*Korean J Anesthesiol* 2001; 41: 503~506)

**Key Words:** Complication: bleeding; hemoptysis. Heart: cardiopulmonary bypass; anticoagulant.

심장 수술을 시행받는 환자에서 객혈은 매우 드물게 일어나지만 치명적일 수 있는 합병증이다. 수술 중 일어나는 객혈의 가장 흔한 원인은 폐동맥 카테

테르와 연관되어 일어나는 폐동맥의 파열이다.<sup>1)</sup>

객혈의 양이 얼마나 되었을 때 '대량' 객혈이라 부를 것이냐에 대해서는 다양한 정의가 있으나 일반적으로 200 ml/day 이상이면 대량 객혈로 간주한다.<sup>2)</sup> 대량 객혈은 즉각적인 사망률이 50%에 달하는 심각한 증상이다.<sup>3)</sup> 이것이 체외순환 중에 발생하였을 때는 heparin의 항응고 작용과 더불어 더욱 복잡한 문제를 일으키게 된다.

저자들은 심방중격 결손으로 개심술을 시행 받던

논문접수일 : 2001년 5월 18일

책임저자 : 심연희, 서울시 강남구 도곡동 146-92

연세대학 의과대학부속 영등재브란스병원 마취과, 우편번호: 135-720

Tel: 02-3497-3520, 3529, Fax: 02-3463-0940

E-mail: tren125@yumc.yonsei.ac.kr

환자에서 체외순환으로부터 이탈하는 과정에서 대량 객혈을 경험하였기에 이를 문헌 고찰과 더불어 보고하는 바이다.

## 증 례

체중 62 kg, 55세 된 여자환자가 삼첨판막 폐쇄부전을 동반한 심방중격 결손을 진단 받고 개심술을 위해 내원하였다. 환자는 15년 전부터 상기 진단 하에 수술을 권유받았으나 거절하고 내과적 치료만 받던 중 9개월 전부터 지속되는 호흡곤란과 전신 쇠약감, 잦은 상기도 감염으로 수술을 결정하고 내원하였다.

전 처치로 수술 한시간 전에 morphine 0.05 mg/kg을 근주받았다. 마취 유도 전에 좌측 요골동맥을 천자하여 지속적 동맥혈압 감시를 시작하였고 우내경 정맥에 폐동맥 카테테르를 삽입하여 폐동맥압 및 중심정맥압을 지속적으로 관찰하였다. 이때 측정된 폐동맥압은 수축기압 45 mmHg, 이완기압 20 mmHg, 평균압 29 mmHg로 폐동맥 고혈압을 보였다. 술전 검사에서 출혈 경향을 의심할 만한 소견은 보이지 않았다.

마취유도는 midazolam 2.5 mg과 fentanyl 2,500 µg을 천천히 정주하였고 근이완을 위해 pancuronium 8 mg을 투여하였다. 마취유지는 fentanyl과 isoflurane으로 하였고 경식도 심장초음파를 사용하여 심장운동을 지속적으로 관찰하였다.

체외순환 직전에 폐동맥 카테테르를 5 cm 정도 후진시켰고 환자는 체외순환 하에서 심방 중격결손 교정술(patch repair)과 삼첨판막 윤상성형술(tricuspid annuloplasty)를 시행 받았다. 대동맥 겸자를 제거한 후 체외순환 이탈을 시도하는 과정에서 식도 초음파상 좌측 심장에 다량의 공기 방울들이 관찰되었다. Trendelenburg 자세를 취한 후 폐에 양압 환기를 실시하여 공기 방울의 제거를 촉진시켰다. 10여분 동안 이 과정을 반복하였고 공기 방울을 보다 빨리 제거하기 위하여 외과위가 심장과 폐를 가볍게 맞사지하였다. 잠시 후 기관내 튜브에서 다량의 혈액이 흘러나오는 것을 발견하였다. 기도 유지와 청결을 위해서 즉시 기관내 흡인을 시행하였고, 흡인된 혈액량은 약 400 cc에 달하였다. 동맥혈 가스분석은 pH 7.485, P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> 109.8 mmHg, P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> 31.4 mmHg, S<sub>a</sub>O<sub>2</sub>

98.7%였다. 이때 체외순환은 1.0 l/min/m<sup>2</sup>으로 부분적으로 유지하였고 일회 호흡량 500 ml, 호흡횟수 10 회/분으로 양압 호흡을 시키고 있었다. 기관지 혈관 수축을 목적으로 phenylephrine 100 µg을 섞은 생리 식염수 10 cc로 기관 세척을 시행하였고 호기말 양압을 5 cmH<sub>2</sub>O 적용하였다. 식도 초음파 상에서 공기 방울이 더 이상 관찰되지 않았고 외과위에 의해 수술 시야에 심각한 출혈이 없음을 확인한 후 체외순환에서의 이탈을 결정하였다. 항응고 목적으로 사용한 heparin의 중화를 위해 protamine의 점적 주입을 시작했다. Protamine 160 mg을 점적 주입한 후 측정된 ACT가 150초로 연장되어 있어서 30 mg을 추가로 주사하였다.

Protamine을 투여한 후 더 이상의 심각한 출혈은 관찰되지 않았다. 흡기 산소 농도 1.0, 일회 호흡량 500 ml, 호흡수 10회/분, 호기말 양압 5 cmH<sub>2</sub>O의 양압 환기내에서 시행한 동맥혈 가스 분석은 pH 7.39, P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> 461.5 mmHg, P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> 37.4 mmHg, S<sub>a</sub>O<sub>2</sub> 100%로 양호하였다. 굴곡성 기관지 내시경을 사용하여 지속되는 출혈 부위가 있는지 조사하였다. 우측 주기관지에서 미세한 출혈이 관찰되었고 좌측 주기관지에도 혈흔이 관찰되었으나 심각한 출혈 부위는 관찰되지 않았다.

더 이상의 출혈 소견이 보이지 않고 흡기 산소 농도 0.6, 일회 호흡량 500 ml, 호흡수 10회/분, 호기말 양압 5 cmH<sub>2</sub>O의 양압 환기내에서 시행한 동맥혈 가스 분석은 pH 7.38, P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> 254 mmHg, P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> 37 mmHg, S<sub>a</sub>O<sub>2</sub> 100%로 양호하여 수술을 종료하고 중환자실로 이송하였다. 중환자실 도착 즉시 촬영한 흉부 방사선 사진에서 출혈이 의심되는 소견은 없었다.

특별한 이상 없이 다음날 발관하여 일반 병실로 이송하였으며 합병증 없이 퇴원하였다.

## 고 찰

객혈은 체외순환 중 일어날 수 있는 흔하지 않은 합병증이며 이것이 폐출혈에 기인하는 예는 더욱 드물다. 체외순환 중 객혈의 흔한 원인 중 하나는 폐동맥 카테테르에 의한 폐동맥의 파열이다.<sup>3-6)</sup> 폐동맥 고혈압이나 응고 장애를 가진 경우, 고령, 폐동맥 카테테르가 더 말초 쪽으로 이동하거나 과도하게

ballon이 팽창된 경우 등에서는 카테테르에 의한 폐동맥 파열이 일어나기 쉽다.<sup>5)</sup>

그 원인이 무엇이든 간에 객혈이 생기면 환기와 산소화가 방해받지 않도록 기도의 청결을 유지하는 것이 최우선이다.<sup>3)</sup> 일차적으로 기관내 흡인을 시행하는데 본 증례에서는 이것만으로도 기도 청결을 어느 정도 유지할 수 있었다.

기관내 흡인만으로 기도유지에 실패하게 되면 기관지경을 시행해 볼 수 있겠다.<sup>8)</sup> 대량 출혈이 계속 되면 기관지경을 깊숙이 삽입하거나 기관지경 내로 bronchial blocker 등을 삽입하여 출혈이 지속되는 폐를 고립시킬 수 있겠고<sup>9-11)</sup> 그 외에도 출혈 부위를 찾아서 국소적 지혈을 화학적 혹은 물리적으로 시도해 볼 수 있겠다. 이때 어떠한 기관지경을 사용하는 것이 유리하나에 대해서는 논란의 여지가 있다. 경직성 기관지경은 내경이 더 커서 흡인 속도가 빠르며 지속적으로 기도를 유지하거나 한쪽 폐를 고립시키는 데 유리한 반면 굴곡 내시경은 상대적으로 수기가 용이하여 쉽게 접근할 수 있고 보다 원위부까지 검사할 수 있다는 장점이 있다.<sup>12-14)</sup> 특히 기관내 삽관이 되어있는 상태에서는 기도를 유지한 상태에서 시도할 수 있다는 장점이 있다.<sup>13,14)</sup>

체외순환 중에 일어난 객혈을 치료할 때 염두에 두어야 할 두 번째는 가능한 빨리 체외순환으로부터 이탈을 꾀하는 것이다. 그리고 protamine을 투여하여 heparin의 항응고작용을 길항시킴으로써 지혈을 기대하는 것이다.<sup>5,9)</sup> 이때 혈액학적으로 불안정하거나 환기나 산소화가 유지되지 않는다면 체외순환을 연장하거나 재시도 할 수 있겠다. 본 증례에서는 protamine 투여 후 더 이상의 심각한 출혈은 관찰되지 않았고 체외순환에서 순조롭게 이탈할 수 있었다.

Protamine 투여 후에도 출혈이 줄지 않으면 상기의 기도를 확보하려는 노력과 더불어 출혈 부위와 원인을 찾고 이에 대한 수술적 치료를 고려해 보아야 한다. 기관지경의 소개로 최근에는 수술적 치료를 고려하기 이전에 기관지경 하에서의 다양한 시도가 선행된다.<sup>2)</sup> 4°C 생리식염수로 기관 및 기관지를 세척하거나<sup>15)</sup> 기관지경 하에서 국소적으로 혈관 수축제를 분무해 볼 수 있겠다.<sup>8)</sup>

이상의 치료로 출혈이 멎었다고 해도 궁극적으로 그 원인에 대한 평가와 치료가 따라야 하겠다. 체외순환 중 객혈의 가장 흔한 원인은 앞에서 언급하였

듯이 폐동맥 카테테르에 의한 폐동맥의 파열이다.<sup>4,7)</sup> 폐동맥의 파열이 일어나면 일단 복측 흉막에 피가 고이고 객혈로 감압되지 않을 정도가 되면 결국에는 혈흉이 생긴다. 이것은 수술의에 의해 흉각 내부를 직접 살핀으로 진단 내릴 수 있다.<sup>5)</sup> 본 예에서는 흉곽 내부에서 출혈 소견이 관찰되지 않았고 기관지경 검사에서 뚜렷한 출혈 부위를 찾을 수 없었던 점, 그리고 출혈의 시기로 보아 공기를 제거하기 위해 폐를 맞사지하는 과정에서 작은 폐출혈이 생겼던 것으로 사료된다.

개심술시 대부분의 경우에 있어 심장 내로의 공기 유입은 불가피하며<sup>16,17)</sup> 심박출이 재개되기 전에 가능한 공기 방울을 제거하기 위해 수기를 개발하거나 체외 순환 기구를 개선하려는 노력들이 있어왔다. 통상적으로 대동맥 교차점자가 되어 있는 상태에서 심폐회로기의 정맥환류(venous return)를 제한해서 좌심방과 좌심실을 혈액으로 채우고 좌심방이나 좌심실에 들어있는 vent를 통해 공기방울을 제거한다. 좌심방이나 좌심실에 부구법(ballotment)을 써서 공기의 움직임을 유발하면서 이상의 과정을 반복한다. 또한 폐정맥에 있는 공기의 제거를 촉진시키기 위해서 환기를 시작한다. 동시에 심정지액 주입을 위해 상행 동맥에 거치한 캐놀라를 통해 공기를 흡인하며 공기 색전증으로 인한 합병증을 막고자 Trendelenburg 자세를 취한다. 이상이 통상적으로 행하는 공기 제거 방법이며 본 증례에서처럼 폐정맥내 공기 제거를 촉진시키기 위해서 폐를 맞사지하기도 한다. 최근에는 경식도 초음파를 이용하여 심장내 공기 방울을 확인할 수 있게 됨으로써 체외순환 후 공기 색전증으로 인한 합병증의 빈도는 더욱 감소되었다.<sup>16-19)</sup>

본 증례에서는 객혈을 발견하는 즉시 기도 청결을 유지하였고 신속하게 체외순환에서의 이탈을 시도하여 객혈에 대한 합병증 없이 순조롭게 회복하였다. 다만 혈관 수축제를 기관지경 하에서 국소적으로 사용하고 국소 혈관 수축 효과 뛰어난 epinephrine을 사용하는 것이 더욱 바람직했을 것이다.<sup>13)</sup> 또한 protamine으로 출혈이 멎었다고 해도 수 시간 후에 재출혈이 일어날 수 있으므로 흉곽이 열린 상태로 수술실내에서 흉부 X-ray를 촬영하여 폐실질이나 흉강 내로의 출혈 정도를 측정하지 않았던 것이 아쉬움으로 남는다.

결론적으로 체외순환 중에 다량의 객혈이 발생했을 시에는 신속하게 기도 청결을 유지해야 하고 가능한 빨리 체외순환에서의 이탈을 시도해야 한다. 또한 기관지경은 진단과 치료 두 가지 목적으로 초기에 적용할 수 있는 적절한 기구이다.

참 고 문 헌

1. Thrush DN, Jeffries D: Pulmonary hemorrhage during cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1991; 5: 377-8.
2. Patel U, Pattison CW, Raphael M: Management of massive haemoptysis. *Br J Hosp Med* 1994; 52: 74-8.
3. Garzon AA, Cerruti MM, Golding ME: Exsanguinating hemoptysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 829-33.
4. Barash PG, Nardi D, Hammond G, Walker-Smith G, Capuano D, Laks H, et al: Catheter-induced pulmonary artery perforation. Mechanisms, management, and modifications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 5-12.
5. McDaniel DD, Gilbert Stone J, Faltas AN, Khambatta HJ, Thys DM, Antunes AM, et al: Catheter-induced pulmonary artery hemorrhage. Diagnosis and management in cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 1-4.
6. Kopman EA: Hemoptysis associated with the use of a flow-directed catheter. *Anesth Analg* 1979; 58: 153-4.
7. Paulson DM, Scott SM, Sethi GK: Pulmonary hemorrhage associated with balloon flotation catheters: report of a case and review of the literature. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 453-8.
8. Cahill BC, Ingbar DH: Massive hemoptysis. Assessment and Management. *Clin Chest Med* 1994; 15: 147-67.
9. Knott-Craig CJ, Oostuizen JG, Russouw G, Joubert JR, Barnard PM: Management and prognosis of massive hemoptysis. Recent experience with 120 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 394-7.
10. Dupree HJ, Lewejohann JC, Gleiss J, Muhl E, Bruch HP: Fiberoptic bronchoscopy of intubated patients with life-threatening hemoptysis. *World J Surg* 2001; 25: 104-7.
11. Haponik EF, Fein A, Chin R: Managing life-threatening hemoptysis: has anything really changed? *Chest* 2000; 118: 1431-5.
12. Shivaram U, Finch P, Nowak P: Plastic endobronchial tubes in the management of life-threatening hemoptysis. *Chest* 1987; 92: 1108-10.
13. Metsdorff MT, Vogelzang RL, LoCicero J, Otto R: Transcatheter bronchial artery embolization in the multimodality management of massive hemoptysis. *Chest* 1990; 97: 494-6.
14. Kato R, Sawafuji M, Kawamura M, Kikuchi K, Kobayashi K: Massive hemoptysis successfully treated by modified bronchoscopic balloon tamponade technique. *Chest* 1996; 109: 842-3.
15. Conlan AA, Hurwitz SS, Krige L, Nicolaou N, Pool R: Massive hemoptysis. Review of 123 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 85: 120-4.
16. Oka Y, Inoue T, Hong Y, Sisto DA, Strom JA, Frater RW: Retained intracardiac air. Transesophageal echocardiography for definition of incidence and monitoring removal by improved technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91: 329-38.
17. Oka Y, Moriwaki KM, Hong Y, Chuculate C, Strom J, Andrews IC, et al: Detection of air embolism in the left heart by M-mode transesophageal echocardiography following cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 1985; 63: 109-13.
18. Orihashi K, Matsuura Y, Hamanaka Y, Sueda T, Shikata H, Hayashi S, et al: Retained intracardiac air in open heart operations examined by transesophageal echocardiography. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 1467-71.
19. 광영란, 홍용우, 유은숙, 방서욱, 이춘수, 강상화 등: 체외순환 후 좌심실내 공기방울의 제거속도에 영향을 미치는 인자들. *대한마취과학회지* 1997; 32: 574-80.