

# 역행성 심정지 중 발생한 관상정맥동 파열의 심장내 복구의 치험

- 1예 보고 -

김 상 익\* · 김 시 훈\* · 양 경 아\*\*

## Intracardiac Repair of the Coronary Sinus Laceration during Retrograde Cardioplegia

- A case report -

Sang-ik Kim, M.D.\*, Si-Hoon Kim, M.D.\*, Kyeong-A Yang, M.D.\*\*

Coronary sinus injuries related to the use of retrograde cardioplegia are rare and have potentially lethal complications. This report describes a case of coronary sinus laceration during retrograde cardioplegia in an old patient with mitral valve regurgitation, endocarditis, and left ventricular hypertrophy, and tells the details of the method of intracardiac repair.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:861-864)

**Key words:** 1. Coronary sinus  
2. Coronary sinus retroperfusion  
3. Heart arrest, induced

### 증 례

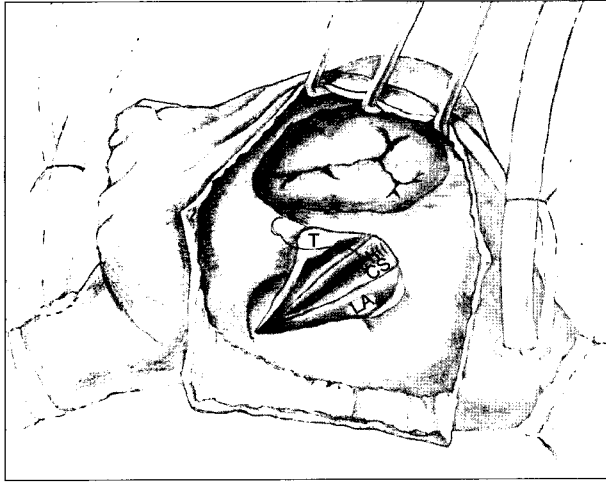
80세 된 여자 환자로 내원 당시 호흡곤란 및 발열을 호소하였고, 내원 전 타 병원에서 중등도(moderate)의 승모판막폐쇄부전증, 심부전증, 고혈압, 기관지 천식 진단 하에 약물 치료를 받아 왔다. 내원 당시의 흉부 X선 사진에서 심비대와 폐부종 소견을 보였고, 심초음파에서 심한(severe) 승모판막폐쇄부전증과 승모판 전엽에 혈류를 따라 움직이는 식균(vegetation)이 관찰되어 심내막염에 대한 항생제 치료를 시작하였다. 혈액 검사에서 철 결핍성 빈혈과 백혈구 증가 소견을 보였고 혈액 배양 검사에서는 원인균이 배양되지 않았다. 승모판막폐쇄부전이 더욱 심

해졌고 폐부종이 악화되어 인공호흡기 치료를 받았지만 저산소증이 심화되었고 활력징후가 아주 불안정하여 응급으로 개심술이 시행되었다. 수술은 정중 흉골 절개 후 대동맥 삼관과 두 개의 대정맥 삼관을 통해 인공심폐기를 유치하였고 상행 대동맥 차단 후 차가운 혈액성 심정지액을 순행성으로 주입하여 심정지를 유발시켰다. 우심방 절개 후 관상정맥동 입구를 4-0 prolene사로 purse-string suture를 한 다음, 무심코 유도 철심(guide wire)이 들어 있는 역행성 심정지액 주입 카테타를 관상정맥동속으로 밀어 넣고 혈액성 심정지액을 계속적으로 주입하였다. 좌심방으로 접근을 위한 양 심방 사이의 고랑 절개 후 술 전 의심되었던 대동맥 판막의 병변을 확인하기 위해 상행대

\*울산병원 흉부외과  
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ulsan General Hospital, Ulsan, Korea

\*\*울산병원 마취과  
Department of Anesthesia, Ulsan General Hospital, Ulsan, Korea

논문접수일 : 2004년 7월 20일, 심사통과일 : 2004년 8월 27일  
책임저자 : 김상익 (680-742) 울산시 남구 신정 5동 34-72, 울산병원 흉부외과  
(Tel) 052-259-5026, (Fax) 052-259-5120, E-mail: abc1000@ush.ulsan.kr  
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.



**Fig. 1.** Schematic drawing of operative procedure: showing the closure of lacerated wall of coronary sinus after incision of the tendon of Todaro, interatrial septum, and roof of coronary sinus. CS=Lumen of the Coronary sinus; LA=Left atrium; T=Tendon of Todaro.

동맥을 절개하였다. Cooley retractor를 사용하여 심방 중격을 좌측으로 견인하여 승모판막의 시야를 좋게 한 다음, 화농성의 식균이 붙어 있는 승모판 전엽을 절제하는 도중에 관상정맥동의 압력이 측정되지 않으면서 심장 아래쪽에서 출혈이 지속되고 있는 것이 발견되었다. 판막 수술을 중단하고 출혈 부위를 찾기 위해 심장의 첨부를 들어 올리자, 심정지액 주입 카테타가 관상정맥동의 하벽에서 심장 밖으로 튀어 나와 있었고 심정지액이 새고 있었다. 관상정맥동에서 심정지액 주입 카테타를 약간 뽑아 관상정맥동내에 있게 한 다음 심첨부를 들어 올려 6-0 prolene 사로 파열된 관상정맥동의 봉합을 시도하였다. 그러나 장기간 지속된 고혈압에 의한 심한 심장 비대로 심장을 견인하는 데 제한이 있었고, 고령의 환자여서 주변 조직들이 연약했으며, 주변의 과도하게 발달한 심외막 지방조직들이 파열부위를 가려 손상부의 가장자리가 보이지 않았고, 또 손상 부위의 길이가 어느 정도인지 확인이 어려워 심장 외부로부터의 접근에 의한 복구가 불가능하였다. 심근 보호를 위해 직접 관상동맥 입구로 혈액성 심정지액을 주입한 다음, 관상정맥동의 입구에서 난원와를 향해 Todaro 건과 심방중격을 절개하고, 다시 관상정맥동의 입구에서 원위부를 향해 승모판막의 후륜을 따라 관상정맥동의 지붕을 절개한 다음 절개된 심방중격을 상, 하로 견인하였다. 관상정맥동의 입구 1 cm 부위에서 길이 방향으로 원위부 쪽으로 5 cm 정도로 파열된 관상정맥동의 하벽이 관

찰되었고 주변 지방조직들이 관상정맥동내로 들어와 있었다. 관상정맥동내를 생리식염수로 세척을 하고 파열된 관상정맥동의 하벽을 7-0 prolene 사로 관상정맥동의 입구에서 원위부로 연속 봉합을 하였다. 관상정맥동의 지붕은 원위부에서 입구 쪽으로 6-0 prolene 사를 사용하여 연속 봉합하였고 절개된 심방중격은 4-0 prolene 사로 문합하였다(Fig. 1). 관상정맥동의 하벽 봉합부에서 심정지액이 새지 않는 것을 확인한 후 직접 관상동맥 입구로 혈액성 심정지액을 간헐적으로 주입하면서 나머지 수술을 끝마쳤고 심폐기를 이탈할 때도 별 문제가 없었다. 술 후 출혈은 미미하였고 중심정맥압도 정상 범위였으며 규칙적인 동성맥을 보였다. 술 후 2일에 시행한 심초음파 검사에서 심근 수축력은 좋았고 흉부X선 사진에서 폐부종은 소실되었지만 의식은 깨닫지 않았다. 술 후 3일에는 의식 상태가 더 악화되었고 점차 동공 확장 및 전신 마비 증세를 보여 뇌 컴퓨터 단층 촬영 결과 뇌실과 대뇌(후두부)에 심한 출혈이 관찰되었고 결국 술 후 4일에 사망하였다.

## 고 찰

최근 심장 수술의 증가와 함께 심근을 보호하기 위한 방법으로 관상정맥동을 통한 역행성 심정지액의 주입이 널리 사용되고 있다. 역행성 심정지액 주입 카테타에 의한 관상정맥동의 파열은 아주 드문 합병증으로 0.095%[1]에서 0.6%[2]까지 보고되고 있으며, 일단 파열될 경우 부적절한 심근보호, 우연한 관상동맥의 손상, 술 후 관상정맥동내의 혈전증 등으로 사망까지 할 수 있다. 해부학적 위치에 따른 관상정맥동의 손상은 세 가지로 구분되는데, 근위부는 관상정맥동의 입구에서 중간 심정맥(middle cardiac vein)까지로 지방조직이 거의 없고 우관상동맥의 주요 가지들이 근접해 있다. 이 부위의 손상은 카테타를 삽입하는 과정에서 카테타 첨부에 의한 외상성 천공이 주요 원인이며, 심정지하에 가는 prolene 사로 직접 봉합이 추천된다[1,3]. 중간부위는 좌심방의 기저부 주변까지이고 방실고랑 내에 위치하며 좌회선동맥이 근접하고 심외막 지방에 덮혀 있으며 좌심실 측벽에서 많은 정맥 가지들이 들어온다. 이 부위의 손상은 심정지액을 주입하는 동안에 과량의 심정지액에 의한 압력 상승(overpressurization) 또는 카테타 풍선의 과팽창으로 관상정맥동의 벽이 늘어나 파열되며, 대부분 큰 방실고랑 혈피로 나타나고, 심외막하로 진행되어 멀리 떨어진 부위에서 출혈이 발생하기도 한다[1,4,5]. 이 부위의 손상은 접근이 쉽지 않

고 또 손상부의 가장자리가 잘 보이지 않으며 길게 또는 무정형으로 찢어져 복구하기가 쉽지 않다. 손상부의 가장자리가 확인된 경우는 정맥 첩포를 가장자리에 봉합하고 또 pedicled pericardial fat pad로 봉합부위를 덮어줄 수도 있고, 손상부의 가장자리가 불명확한 경우는 자가 또는 소 심낭을 심외막하혈괴(subepicardial hematoma) 주변에 봉합하는데, 이때 좌회선동맥의 가지들이 손상되지 않도록 주의해야 한다. Menaché는 심낭 첩포를 사용하여 관상정맥동의 손상부를 덮어 봉합할 때는 가급적 심낭을 크게 제단한 다음 사용할 것을 추천하였는데 심낭을 사용하지 않고 복구 시 관상정맥동의 협착으로 원위부의 내압 상승과 출혈이 발생할 수 있고 차후에 관상정맥동내에 혈전증이 생길 수 있다고 했다[6]. 원위부는 좌심실의 앞쪽에서 큰 심장정맥(great cardiac vein)이 좌심방이의 기저부로 들어오는 부위로, 이 부위의 손상은 관상정맥동의 크기에 비해 카테타 풍선이 과도하게 팽창되거나 또는 카테타 첩부가 너무 원위부에 혹은 작은 가지에 박혀 과도한 압력 때문에 발생하고 주로 수술이 끝날 무렵에야 발견된다[3,4,6]. 출혈이 있는 혈괴는 자가 또는 소 심낭 첩포로 혈괴를 덮어주고, 출혈이 없는 혈괴 또는 좌상은 아무런 조치 없이 관찰하거나 나중의 파열로 인한 출혈을 예방하기 위해 심낭 첩포로 덮어줄 수도 있고 또 손상부위가 좌심방이 근처일 경우는 손상 혈관을 봉합 결찰할 수 있다. 본 증례는 관상정맥동의 입구 1 cm에서 원위부로 5 cm 가량 찢어져 있었는데 유도 철십이 들어 있는 역행성 심정지액 주입 카테타를 삽입하는 과정에 연약한 관상정맥동의 벽이 천공된 후 수술 중에 카테타가 원위부로 밀리면서 길게 찢어진 것으로 생각된다. 지금까지 문헌에 보고된 관상정맥동의 손상에 대한 상기의 복구 술식들은 모두 심장 외부로부터 접근에 의한 복구 방법들이었고, 본 증례는 심장 외부에서의 접근이 여의치 않아 심장 내부로의 접근에 의해 복구되었다. 우심방 절개 후 관상정맥동을 직접 보면서 카테타를 삽입하는 경우는, 반드시 유도 철십이를 제거 후 사용하고 가급적 힘을 가하지 않은 상태에서 부드럽게 삽입해야 한다. 그리고 우심방 외부에서 카테타를 삽입(blind transatrial approach)할 경우 손으로 카테타를 만져 관상정맥동내의 위치를 확인해야 하고, 또 경식도심초음파를 이용하게 되면 카테타의 위치 및 손상부위를 확인할 때 도움이 된다[3]. 관상정맥동내에서 카테타 풍선을 팽창시킬 때도 심정지액을 주입하면서 천천히 그리고 관상정맥동의 내압을 관찰하면서 팽창시키고 가급적 내압은 40 mmHg 이하가 되도록 하며, 심정지액의 주입 유량

은 250 mL/min를 초과하지 말아야 한다[7]. 또 심장의 후, 하면을 보기 위해 심첨부를 들어 올릴 경우에는, 관상정맥동 입구의 purse-string suture를 풀거나 또는 카테타 풍선에서 공기를 빼고 심정지액 주입을 잠시 중단하거나 auto-inflatable 풍선이 달려 있는 카테타의 사용을 고려할 필요가 있다. 그리고 관상정맥동의 내압을 지속적으로 측정하는 것이 중요한데 갑작스러운 압력의 변화는 카테타의 위치 변화를 의미하므로 반드시 원인을 확인해야 한다. 특히 좌심실 비대에 의한 좌심실의 순응도(compliance)가 떨어져 있는 경우에는 과도한 좌심실 견인을 피해야 하는데 과도하게 견인할 경우 정상적으로 팽창된 카테타 풍선에서 관상정맥동벽으로의 압력이 증가하여 관상정맥동이 손상될 수 있으므로 반드시 좌심실 vent를 사용하여 좌심실 내압을 떨어뜨려야 한다[8]. 결론적으로 손상된 관상정맥동을 심장 외부로부터의 접근에 의한 복구가 어려울 경우에는, 심장 내부로 접근함으로써 비록 시간이 조금 더 걸릴 수도 있지만 손상부위를 직접 눈으로 확인하면서 복구하기 때문에 관상정맥동의 내강이 뒤틀림 없이 정확한 복구가 가능하며 관상동맥 가지들의 손상 가능성을 최소화할 수 있고 또 협착 가능성이 의심되면 심낭을 사용해서 관상정맥동의 지봉을 넓혀서 복구하면 협착을 예방할 수 있을 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. Economopoulos GC, Michalis A, Palatianos GM, Sarris GE. Management of catheter-related injuries to the coronary sinus. *Ann Thorac Surg* 2003;76:112-6.
2. Menaché P, Subayi JB, Piwnica A. Retrograde coronary sinus cardioplegia for aortic valve operations: a clinical report on 500 patients. *Ann Thorac Surg* 1990;49:556-64.
3. Kaul TK, Fields BL, Jones CR. Iatrogenic injuries during retrograde delivery of cardioplegia. *Cardiovasc Surg* 2000; 8(5):400-3.
4. Panos A, Imtiaz A, Birnbaum P, Barrozo C, Owayed Al-N, Salerno T. Coronary sinus injuries during retrograde continuous normothermic blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1992;54:1137-8.
5. Fleisher AG, Sarabu MR, Reed GE. Repair of coronary sinus rupture secondary to retrograde cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1994;57:476-8.
6. Berger TJ, Garibaldi AA, Fleisher AG, Reed GE, Menasché P. Coronary sinus rupture [letter]. *Ann Thorac Surg* 1994; 58:1214-6.
7. Salerno TA, Christakis GT, Abel J, et al. Technique and pitfalls of retrograde continuous warm blood cardioplegia.

Ann Thorac Surg 1991;51:1023-5.  
8. Kshetry VR, Salerno CT, Lakhanpal S, Kroshus TJ. *Coro-*

*nary sinus injury during retrograde cardioplegia: a report of three cases.* J Card Surg 1996;11:359-62.

=국문 초록=

역행성 심정지의 사용과 연관된 관상정맥동의 손상은 드물며 사망까지 가능한 합병증이다. 심내막염, 승모판막폐쇄부전증과 심비대를 보인 노인 환자에서 역행성 심정지액 투여 중에 발생한 관상정맥동의 파열과 심장내 복구 방법을 보고한다.

중심 단어 : 1. 관상정맥동  
2. 관상정맥동 역행성 주입  
3. 심정지 유도