

## 심박조율기 전극제거 중 발생한 심근파열

- 증례보고 -

연세대학교 의과대학 <sup>1</sup>마취통증의학교실 및 <sup>2</sup>마취통증의학연구소

이용경<sup>1</sup> · 김지영<sup>1</sup> · 김승호<sup>1</sup> · 오영준<sup>1,2</sup> · 송종욱<sup>1</sup> · 곽영란<sup>1,2</sup>

### Rupture of the Myocardium during the Removal of the Cardiac Pacemaker Electrode -A case report-

Yong Kyung Lee, M.D.<sup>1</sup>, Ji Young Kim, M.D.<sup>1</sup>, Seung Ho Kim, M.D.<sup>1</sup>, Young Jun Oh, M.D.<sup>1,2</sup>, Jong Wook Song, M.D.<sup>1</sup>, and Young Lan Kwak, M.D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine and <sup>2</sup>Anesthesia and Pain Medicine Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Infection of pacemaker electrode is one of the most frequent causes for the removal of the permanent cardiac pacemaker electrode and it is dangerous to remove the infected electrode by external traction method because the electrode is adhered to the myocardium. In this case, surgeon tried to remove infected cardiac pacing electrode using continuous external traction method. Myocardial rupture and consequent cardiac tamponade suddenly developed because the electrode was pulled by force. Emergent cardiopulmonary bypass was initiated and then, ruptured myocardium was repaired and the remaining electrode was removed without remarkable complications. This case emphasizes the risk of the myocardial rupture and the importance of preparing for emergent situation which can occur during the removal of the permanent pacemaker electrode, especially when the reason for the removal is the infection. (Korean J Anesthesiol 2004; 47: 913~6)

**Key Words:** infection of pacemaker, removal of pacemaker, rupture of myocardium.

심박조율기 제거의 가장 중요한 적응증은 감염이며<sup>1)</sup> 감염이 발생하였을 경우 흥분과 발생기와 유도전극 장치를 포함한 모든 심박조율기 장치를 제거하는 것이 원칙으로 알려져 있다.<sup>2,3)</sup> 유도전극 장치를 제거하는 방법에는 지속적 견인법, 겸자와 올가미 또는 바구니 사용법, locking stylet과 dilator sheath 사용법, 수술에 의한 직접 심실에서의 제거방법 등이 있다.<sup>4)</sup>

저자들은 유도전극 장치의 감염으로 이의 제거가 요구되는 환자에서 이를 위해 외부에서의 견인법으로 유도전극을 제거하던 중 갑자기 발생한 심근파열로 인한 출혈과 심낭압전을 경험하였으나 미리 준비된 심장폐우회로술을 이용하여 심각한 부작용 없이 전극을 제거할 수 있었기에, 이를 전극제거 중 발생할 수 있는 합병증의 예방과 치료와 함께 증례 보고하고자 한다.

논문접수일 : 2004년 7월 19일

책임저자 : 곽영란, 서울시 서대문구 신촌동 134

연세의료원 심장혈관병원 마취통증의학과

우편번호: 120-752

Tel: 02-361-7200, Fax: 02-364-2951

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

### 증례

체중 50 kg, 신장 145 cm의 69세 여자 환자가 1990년 5월 실신을 주소로 다른 병원에서 완전방실차단을 진단받고 우쇄골하 정맥을 통해 영구 심박조율기를 이식받았다. 94년부터 이식부위의 발적과 발생기의 돌출 소견이 있어 95년 본원으로 전원된 후 전극은 그대로 두고 발생기만 제거하였다. 그 후 별 이상 없이 지내다 2002년 한차례 전극이식 부위감염이 발생하여 항생제 치료 후 감염 양상이 호전되었으나 2004년 4월 전극이식 부위에 다시 감염소견 보이고 농양이 배액되어 내과에 입원치료 받았다. 그러나 감염 소견이 지속되어 외과적으로 전극을 제거하기 위해 흉부외과로 전과 되었다.

내원 당시 시행한 흉부 X선 검사 상 우쇄골 하방 2 cm 부위에 심박조율기 전극 이식부위를 관찰할 수 있었고 전선은 우심방 위치까지 연결되어있었다. 심전도는 분당 66회의 정상 동성리듬이었으며 이학적 검사상 심박조율기 전극 이식부위의 발적과 종창 이외는 특이 소견 없었으며 검사실 소견에서도 패혈증을 의심케 하는 소견은 보이지 않았

다. 환자는 과거력 상 8년 전 고혈압을 진단 받고 Adalat 10 mg<sup>®</sup> (nifedipine, 바이엘 코리아)으로 조절 중이었다. 입원 2 일째 전극 제거수술을 시행하기로 하고 수술 1시간 전 전 투약으로 morphine 2 mg을 근주하였다. 수술실 도착 후 심 전도를 부착하여 lead II와 V5를 지속적으로 감시하였으며 20 Gauge (G) 카테터(B-D Angiocath<sup>®</sup>, Becton Dickinson Infusion Therapy Systems, Inc., USA)를 요골동맥에 삽입하여 동맥압을 지속적으로 감시하였고 우측 내경정맥을 통해 중심정맥 카테터(Two lumen central venous catheterization set, Arrow, Inc, USA)를 삽입하여 중심정맥압을 지속적으로 감시 하였다.

마취유도 전 혈압은 125/72 mmHg 맥박은 분당 63회의 동성리듬이었으며 동맥혈 가스검사결과는 pH: 7.42, PO<sub>2</sub>: 86 mmHg, PCO<sub>2</sub>: 40 mmHg, Hb: 14.0 g/dl, Hct: 43%이었다.

Sufentanil 75µg과 midazolam 2.5 mg 및 rocuronium 50 mg 으로 마취유도 후 sufentanil 지속정주(0.5-1.5µg/kg/h)와 저 농도의 isoflurane (0.2-0.6 vol%)으로 마취를 유지하였다. 마취유도 후 혈압은 103/60 mmHg, 맥박은 분당 57회, 중심 정맥압은 8 mmHg이었으며 수술 시작까지 안정적인 혈액학 상태를 유지하였다. 마취 유도 후 경식도심초음파 소식자를 삽입하였고, 좌, 우심실의 수축력과 전부하, 판막기능이 관찰한 결과 모두 정상범주에 있음을 알 수 있었으며 전극이 우심방을 통해 우심실에 들어가 있음을 관찰할 수 있었다.

흉부외과의는 일단 외부에서 우측 쇄골하 전극이식부위 부터 절개해 들어가서 지속적 견인법으로 제거를 시도해보고 여의치 않을 경우 심장폐우회로술 하에 직접 우심실을 열어 제거하는 방법을 선택하기로 하고 피부절개를 전극부위에 넣고 전극이 드러나도록 하였다. 수술시작 5분 후 전극의 근위부가 드러나고 근위부를 잡고 견인하였으나 저항이 느껴지자 더 이상의 견인을 포기한 후, 견인된 부분을 절단하였다. 남은 부분은 심장폐우회로술 하에 제거하기로 하고 심장폐우회로술을 위해 심장폐우회로를 준비하던 중 갑자기 혈압이 68/47 mmHg로 하강하였으며, 이 때 중심정맥압은 7 mmHg였다. 경식도심초음파 상 심낭삼출이, 특히 우심방과 우심실을 중심으로 진행되는 소견이 관찰되었으며, 우심실의 자유벽을 따라 혈종이 생기고 크기가 점차 커지는 것이 관찰되었다. 전극의 원위부가 견인되면서 유발된 심근 파열로 인한 출혈로 생각되어 일단 수액을 빠르게 투여하면서 두부하강 체위를 시행하고, 노르에피네프린 지속정주를 시작하였으며 수술실의 온도와 환자 아래에 깔려 있는 가운요의 온도를 낮춰 환자의 체온을 떨어뜨리고자 하였다. 동시에 c혈액보존기를 준비하였다. 5분 후 수액은 약 1,000 ml, 노르에피네프린은 48µg 정주되었고 혈압은 92/ 73 mmHg로 상승하였으나, 중심정맥압도 16 mmHg로 상승하였고 맥박은 분당 99회였으며, 우심방과 우심실 주변

에 발생한 심낭삼출 및 우심실의 혈종은 더 이상 진행되지 않는 것으로 관찰되었다. 이때 시행한 동맥혈가스검사결과는 pH: 7.48, PO<sub>2</sub>: 243 mmHg, PCO<sub>2</sub>: 30 mmHg, Hb: 10.6 g/dl, Hct: 32%이었다. 심근파열 10분 후에 심낭을 절개하자 1000 cc 정도의 혈액이 심낭 내에서 흡인기를 통해 배출되었으며, 이 때 혈압은 84/65 mmHg이었고, 중심정맥압이 10 mmHg로 감소하였으며, 맥박은 분당 83회로 유지되었다. 이후 출혈 부위를 압박하여 더 이상의 대량 출혈을 없앴으며, 심근파열 15분 후의 혈압은 131/74 mmHg로 상승하고, 중심정맥압과 맥박수는 각각 8 mmHg과 분당 82회로 감소하였다. 심장폐우회로술을 위해 동맥관 캐놀라를 상행대동맥에 위치시키고 정맥관 캐놀라를 우심방을 통해 상대정맥과 하대정맥에 위치시킨 후 심장폐우회로술을 시작하였다. 혈압하강이 있는 후부터 심장폐우회로술이 시작되기까지의 시간은 30분이 소요되었고 그 기간 동안 총 1,500 ml의 수액투여와, 노르에피네프린 64µg의 지속정주로 평균전신동맥압은 70 mmHg 이상으로 유지되었다.

심장폐우회로술 시작 후 출혈부위를 자세히 조사한 결과 파열부위가 우심방과 우심실이 연결되는 부위에 있음을 확인하였으며, 여기서부터 우심실의 혈종이 진행된 것을 관찰할 수 있었다. 이 부위에 1차 봉합을 시행하였고, 그 후 우심실을 개방하여 남아 있던 전극의 원위부를 제거하고 우심실을 봉합하였다 심장폐우회로술을 시행하는 동안 평균전신동맥압은 60-70 mmHg로 유지하였으며, 대동맥 교차 차단 45분 후 대동맥 차단을 풀었고 자발적으로 분당 70회 정도의 동성리듬이 회복되었다. 서서히 심장박출을 시키면서 경식도심초음파로 심장의 운동을 관찰하였을 때, 술 전과 비교하여 새로운 국소심근운동장애는 없는 것으로 관찰되었으며, 우심실 외벽의 혈종의 크기도 흡수되어 감소된 양상이었다. 정상범위의 혈액학이 유지되어 심장폐우회로술을 종료하였다. 총 심장폐우회로술 시간은 60분이었으며 심장폐우회로술에서 이탈 후 시행한 동맥혈가스검사결과는 pH: 7.54, PO<sub>2</sub>: 287 mmHg, PCO<sub>2</sub>: 27 mmHg, Hb: 7.8 g/dl, Hct: 23%이었다. 동중수혈은 하지 않았으며, 혈액보존기를 통해 수술 중 모여진 자가혈액 500 ml를 심장폐우회로술 종료 후 수혈하였다. 총 수술시간은 2시간 25분, 총 마취시간은 3시간 25분이었으며 주입된 수액량은 2,500 ml, 배뇨량은 350 ml였다.

중환자실 도착 6시간 후 환자는 각성하였으며 수술 당일 저녁 발판하였고, 수술 후 3일째 일반병실로 이송되어 10일째 특별한 문제없이 퇴원하였다.

**고 찰**

본 증례는 14년 동안 심실벽에 심내 심박조율기의 전극

이 위치해 있던 환자에서 비개흉적 방법으로 감염된 전극을 제거하고자 시도하던 중 심근과열과 이에 따른 심낭삼출이 발생하였으나, 경식도심초음파를 이용하여 심근과열 및 심낭삼출을 진단하여 응급으로 심장폐우회로술을 시행함으로써 환자 상태가 악화되는 것을 막을 수 있었던 증례이다.

1959년 Furman과 Schwedel이<sup>2)</sup> 처음으로 수술이 아닌 경정맥을 통한 심내 심박조율기를 삽입한 후, 이는 심외막 심박조율기보다 수술조작이 간단하고 수술 후 사망률이 적다는 장점 때문에 사용이 보편화되었으나 심내 심박조율기의 감염 및 혈전증, 전극 침단의 이동, 횡격막 자극, 부정맥, 심근친공, 삼첨판부전증, 심박조율기증후군 등 약 40%의 환자에서 합병증이 발생한다고 보고되고 있다. 오래된 심박조율기 전극 주변으로는 섬유조직이 증식되어 있어 외부에서 견인으로 이를 제거하기가 어려우며, 무리한 힘으로 제거를 시도하면 심근과열이나 속의 가능성이 있으므로 기능을 하지 않는 전극이라도 감염 등 합병증의 증거가 없는 한 반드시 제거할 필요가 없다.<sup>3)</sup>

그러나 본 증례에서와 같이 감염이 있는 경우 부분적 제거 시 장시간의 항생제 치료를 병행하여도 항상 재감염이 있을 수 있으므로 전극들을 반드시, 모두 제거해야 하는데,<sup>4,5)</sup> 감염된 전극의 제거방법으로는 개흉술을 통해 심장을 열고 들어가 직접 제거하는 방법과 비개흉적인 방법으로 외부에서 견인하여 제거하는 방법이 있다.<sup>6)</sup> Tayama 등은<sup>7)</sup> 대부분의 오래된 전극은 섬유조직 증식으로 심근에 단단히 붙어있기 때문에 비개흉적 방법은 위험하며 심장폐우회로술을 통한 개흉적 방법이 안전하다고 하였다. 그러나 개흉술과 심장폐우회로술 자체가 매우 침습적인 대수술이기 때문에 이를 피하고자 여러 경피적 추출법 또한 발달되었는데 지속적인 견인법, 겸자, 올가미, 또는 바구니를 이용한 방법, locking stylet과 dilator sheath를 이용한 방법이 있으며 새로운 방법으로 extraction kit이 소개되고 있으나 심장과열과 혈심낭의 위험성이 있다.<sup>8)</sup> 이러한 모든 비개흉적 방법은 심각한 심근손상이나 혈관손상이 있을 수 있으므로 심장폐우회로술을 언제라도 시작할 수 있는 상황에서 시행되어야 한다.<sup>9)</sup> 본 증례에서 또한 비개흉적 방법으로 전극을 쉽게 제거하지 못할 것이 예상되는 환자였으며, 무리한 견인 시 심근과열이 발생할 수 있다는 것을 의료진이 숙지하고 있었으며, 만약의 경우를 대비하여 심장폐우회로술을 응급으로 시행할 수 있는 만반의 준비가 되어 있는 상태였다.

그러나 경험 있는 외과외과가 외부의 전극을 견인하던 중 약간의 저항이 느껴지는 부위에서 더 이상의 견인을 시행하지 않고 개흉적 방법으로 전극을 제거하겠다고 하였기에, 이미 심근과열이 발생하였다고는 생각하지 못한 채 심장폐우회로술의 준비를 시작하던 중 갑작스럽게 혈압이 하강하

여 응급 상황이 발생하였다. 수술 중 갑작스러운 저혈압의 발생 시 수술수기, 마취 깊이, 출혈, 심근기능저하, 호흡회로의 이상 등 여러 원인들을 생각할 수 있으나 본 증례에서는 저혈압 발생 직후 경식도심초음파를 통해 심장의 우측에 심낭삼출이 빠르게 진행되는 것을 관찰할 수 있었으며, 이를 통해 심근과열을 확인하고 이에 대응하는 적절한 치료를 시행할 수 있었다. 저 혈량성 쇼크 시 두부하위 체위의 시행 및 수액의 공급, 관류압의 유지를 위한 말초혈관수축제의 사용이 요구되며, 본 증례에서는 경식도심초음파를 통하여 심근기능은 정상임을 확인할 수 있었기 때문에 말초혈관수축제의 사용과 수액요법으로 혈압을 유지할 수 있었다. 심장에 의한 압박 효과 때문에 저혈압 발생 직후 혈압이 회복된 이후에는 평균전심동맥압이 70 mmHg 이상으로 유지되었으나, 심낭삼출이 있는 환자의 마취 시 심낭절개 직후 대량출혈이 심화되어 혈압이 오히려 급격히 저하될 수 있다. 본 환자에서는 심근과열 직후의 저혈압이 발생하고, 중심정맥압이 상승하였으나 곧 평균동맥압이 정상범위로 회복, 유지되어, 심장폐우회로술의 시행이 초응급으로 필요한 상황은 아니라는 판단 하에 심낭절개 이후를 대비하기 위해 혈액보존기를 준비하고, 대동맥관 삽관을 위한 준비를 시행하는데 15분 가량의 시간을 소요하였다. 심낭절개 후 혈압과 중심정맥압이 함께 하강하였으나, 곧바로 출혈 부위를 발견하여 압박할 수 있어서, 심낭절개 후의 대량출혈은 피할 수 있었으며, 혈압과 중심정맥압도 정상으로 회복된 상태에서 심장폐우회로술을 준비할 수 있었다. 우심실 절개 후 전극의 원위부가 우심실 벽에 깊숙이 박혀 있는 것을 확인할 수 있었는데 외부 견인으로 전극을 제거하는 것은 불가능했다는 것을 알 수 있었다. 본 환자에서는 심근과열로 인해 심낭삼출 외에도 우심실 외벽에 혈종이 발생하였으나, 과열 부위를 봉합한 후 혈종의 크기가 감소하는 것을 경식도심초음파 및 육안을 통해 관찰할 수 있었고, 우심실 외벽의 움직임도 정상으로 관찰되어 이에 대한 더 이상의 조치는 취하지 않았다. 또한 혈종 발생의 위치가 방실결절의 위치와 근접하여 있어 혈종이 커지면 심박리듬의 변화가 발생할 것이 우려되었으나 혈종이 더 이상 커지지 않아 수술 후에도 심박리듬의 변화는 발생하지 않았다.

오래된 심내 심박조율기 전극의 감염이 발생한 환자에서는 비개흉적 제거 방법이 심근과열의 위험성이 높다는 것을 의료진이 충분히 예측하고 있었으나 비개흉적 제거 방법이 성공하면 매우 빠르고, 간단하게 수술을 종료할 수 있다는 점 때문에 외과외과로서는 무리가 가지 않은 한도 내에서 일차적으로 견인을 시행해보고자 하였으며, 이는 임상에서 흔히 있을 수 있는 일이라고 생각된다. 다행히 심근과열 발생시 필요한 조치를 해 놓은 상태에서 시술이 이루어졌고, 혈액학 변화와 더불어 경식도심초음파를 이용하여 이를

곧바로 확진함으로써의 적절한 조치가 신속히 이루어져 성공적으로 전극을 제거할 수 있었으나, 이러한 기술은 위험성이 매우 높은 시도라고 생각된다. 따라서 저자들은 본 증례를 통해 오래된 심내 심박조율기 전극의 제거 시 심근파열 등의 위중한 합병증에 대비하여 심장폐우회술 등 안전한 준비를 하는 것이 현명한 마취관리의 하나라고 보고하는 바이다.

#### 참 고 문 헌

1. Lee IK, Sung SC, Woo JS: Removal of entrapped pacemaker electrode. *Korean J Thoracic Cardiovasc Surg* 1999; 32: 668-70.
2. Furman S, Gross J: Pacing and pacemakers. *Curr Prob Cardiol* 1990; 15: 121.
3. Myers MR, Parsonnet V, Bernstein AD: Extraction of implanted transvenous pacing leads: a review of a persistent clinical problem. *Am Heart J* 1991; 121: 881-8.
4. Furman S, Hayes DR: *A Practice of cardiac pacing*. 2nd ed. Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co. 1989, p 503.
5. Parry G, Goudevenous J, Jameson S: Complications associated with retained pacemaker leads. *PACE* 1991; 14: 1251-7.
6. Soloman G, Strathmore N: Permanent pacemaker lead extraction. *PACE* 1993; 16: 2331-2.
7. Brodman R, Frame R, Andrews C, Furman S: Removal of infected transvenous leads requiring cardiopulmonary bypass or inflow occlusion. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1992; 103: 649-54.
8. Vogt PR, Sadic K, Lachat M, Candinas R, Turina MI: Surgical management of infected permanent transvenous pacemaker system. *J Card Surg* 1996; 11: 180-6.
9. Wilhelm MJ, Schmid C, Hammel D, Kerber S, Loick HM, Herrmann M, et al: Cardiac pacemaker infection: surgical management with and without extracorporeal circulation. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1707-12.