

# 心室と心膜を穿孔した恒久的ペースメーカーリードに対する手術経験の1例

# Surgical Treatment of Ventricular and Pericardial Perforation by a Permanent Pacing Lead: A Case Report

大場 淳一  
青木 秀俊  
瀧上 剛  
江屋 一洋  
久保田 卓  
新宮 康榮

Junichi OBA, MD  
Hidetoshi AOKI, MD  
Ko TAKIGAMI, MD  
Kazuhiro EYA, MD  
Suguru KUBOTA, MD  
Yasushige SHINGU, MD

### Abstract

An 83-year-old woman was transferred to our hospital because of pacing failure and suspected ventricular perforation by a permanent pacing lead. She had undergone permanent pacemaker implantation 5 months previously. Chest radiography showed the pacing lead running out of the cardiac shadow. Computed tomography and echocardiography confirmed the diagnosis of ventricular perforation by the pacing lead. No evidence of cardiac tamponade was found. The lead was surgically removed through a median sternotomy. Intraoperatively, the lead was found perforating the ventricle and the pericardium, and reaching into the left pleural cavity but not injuring the left lung. A pacing lead may potentially injure the heart or the lung. Regular check-up of lead position and pacing status is recommended.

J Cardiol 2005 Feb; 45(2): 69 - 73

### Key Words

■Complications (ventricular perforation)

■Pacing

■Cardiac surgery

### はじめに

ペースメーカー植え込みは各種の徐脈性不整脈に対して確立された治療手段である。また、その植え込み手術も安全に行いうる手技であるが、時として思わぬ合併症に遭遇することがある。

最近当科で、ペースメーカー植え込み5ヵ月後に発見されたリードによる心室穿孔を経験した。幸い、出血することなく外科的に抜去できた。

### 症 例

症 例 83歳，女性

現病歴：市内のI内科医院に高血圧で通院中であつ

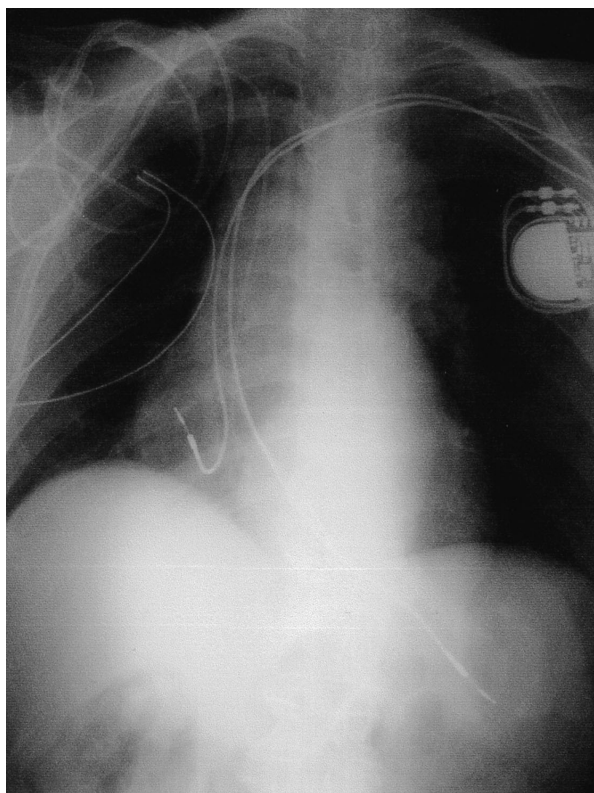
た。2001年3月，下腿の浮腫と全身倦怠感が出現した。同医院から市内D病院に紹介され，洞不全症候群と診断された。ほかに基礎疾患はなく，失神の既往もなかったが，徐脈と心不全傾向があったのでペースメーカー植え込みの適応と判断され，D病院で同年3月29日にDDDRのペースメーカーが植え込まれた。ジェネレーターはKappa DR72I( Medtronic製 )，心房リードはCapSure Z Novus 5554-45( Medtronic製 )，心室リードはCapSure Z Novus 5054-52( Medtronic製 )であった。植え込み10日後に合併症なく退院した。5月10日にD病院外来でチェックを受けたが，リード先端の位置に問題なく，ペーシング閾値も退院時と比べて変化はなかった。以後，再びI内科医院に通院して

市立旭川病院 胸部外科：〒070 - 8610 北海道旭川市金星町1 - 1 - 65

Department of Cardiothoracic Surgery, Asahikawa City Hospital, Hokkaido

Address for correspondence: OBA J, MD, Department of Cardiothoracic Surgery, Asahikawa City Hospital, Kinsei-cho 1 - 1 - 65, Asahikawa, Hokkaido 070 - 8610; E-mail: obajun@hokkai.or.jp

Manuscript received January 5, 2004; revised June 14 and August 19, 2004; accepted August 19, 2004



**Fig. 1 Chest radiograph on admission**  
The pacing lead runs out of the cardiac shadow.

いた。とくに症状なく経過していたが、8月20日、D病院での定期検査で心房心室ともにペースティング不全が判明した。

胸部X線写真で、心室リード先端が心陰影の外側に位置していることから、ペースメーカーリードによる心室穿孔を疑われて、当科に緊急搬送された。

入院時胸部X線写真所見：心室リード先端が心陰影よりも外側に位置していた(Fig. 1)。

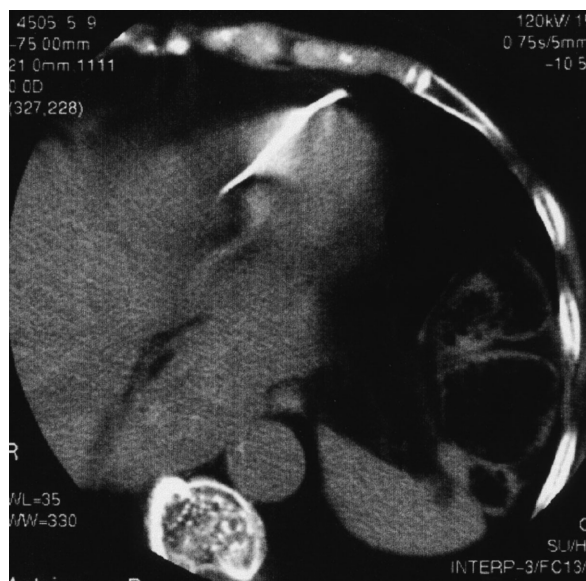
入院時心エコー図検査所見：同様に、心室リードが心室中隔に沿って心筋を貫き、明らかに心臓外に出ていた。心腔液の貯留はなかった(Fig. 2)。

入院時胸部コンピューター断層撮影(computed tomography: CT)所見：心室中隔壁を斜めに貫通し、左室壁から心臓外に出ているようにみえた(Fig. 3)。

入院時心電図所見：心房、心室ともにペースティング不全がみられた。また、完全ブロックの所見も認められた。高度徐脈であったので、右内頸静脈から一時的ペースティングリードを留置して体外式ペースティングを行い、翌日手術を行った。



**Fig. 2 Echocardiogram**  
The lead runs through the interventricular septum and goes out of the heart. Arrows: permanent pacing lead.



**Fig. 3 Computed tomography scan**  
The lead perforates the ventricular septum and the left ventricular wall.

手術所見：全身麻酔下、胸骨正中切開で心臓にアプローチした。心膜を切開すると心腔内に癒着はみられず、心腔液の貯留もなかった。左冠動脈前下行枝よりも左室寄りでありリードが心臓外に貫通していることが確認できた。さらに左室と心腔が一部癒着していて、この部分でリードは心腔と左胸膜を貫通して左胸腔に侵入していた(Fig. 4)。左肺に損傷はなかった。



**Fig. 4 Operative findings**

The lead comes out of the left ventricular wall, then perforates the pericardial sac and the pleura, reaching into the left pleural cavity.

貫通したリードを少し引き出して切断した。リードの遺残した部分は左鎖骨下窩のポケットを切開してペースメーカージェネレーターとともに抜去した。抜去に際して心筋からの出血はなかったが、左冠動脈前下行枝を損傷しないように注意しながら穿孔部を縫合閉鎖した。

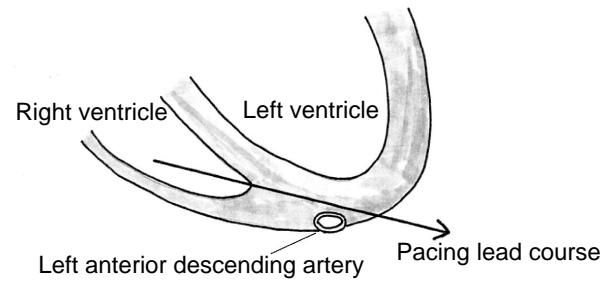
左上腹部筋膜下に新たにペースメーカーポケットを作成し、左鎖骨下窩から取り出したジェネレーターを植え込んだ。リードは右室に新たに心筋電極(Myopore 511211, Intermedics製)を植え込み、VVIペーシングとした。術後経過は良好で、とくに合併症なく術後20日目に自宅に退院した。術後2年10ヵ月経過した現在、元気にD病院に通院中である。

### 考 察

ペースメーカーリードによる心室穿孔はまれではあるが、ペースメーカー治療の導入当初から報告されていた合併症である。古くは5%に及び頻度が報告されていたが、最近の報告<sup>1-3)</sup>では1%ないし2%の頻度と報告されている。

発生の時期は挿入時<sup>4)</sup>に多く、術後数日から数週間が危険時期とされている<sup>5)</sup>。しかし、術後2年経過して発生した例<sup>6)</sup>や死後剖検で発見された例<sup>7)</sup>も報告されている。我々の症例では術後5ヵ月経過してペーシング不全をきっかけに発見された。

報告例では心筋梗塞後など、心筋が脆弱になっている状態や女性高齢者などが危険因子とされている<sup>8)</sup>。



**Fig. 5 Schema of the presumed lead course**

The lead apparently runs through the ventricular septum underneath the left anterior descending artery, then exits out of the left ventricular wall.

また、Furmanら<sup>9)</sup>が報告しているように、細く硬い電極が穿孔の原因と考えられる症例もある。我々の症例では、心筋梗塞の既往はなく、高齢女性という点が患者側での唯一の危険因子であったが、細く硬い電極を使用したことが穿孔の最大の要因であろう。

心室穿孔の診断は比較的容易とされている。本症例のようにペーシング閾値が上昇しペーシング不全として発見される例が多いが、心電図上の変化<sup>10)</sup>やX線写真、心エコー図検査、CTなどの画像<sup>5)</sup>が発見のきっかけとなった例が報告されている。一方、前述のように剖検時まで診断されなかった例の報告もある。

多くの場合、重篤な合併症は引き起こさない<sup>11,12)</sup>とされているが、中には心タンポナーデ<sup>3,8,13-15)</sup>など、急性かつ重症な状態で発症する例がある。その場合、外科的治療が必要になることが多いと考えられるが、その頻度は報告者<sup>3,16,17)</sup>によって差がある。

本症例では幸いにして術前に心タンポナーデをきたすことなく、また、手術的抜去に際しても出血はなかった。ここでは心タンポナーデをきたさなかった理由を考察し、本症例における準緊急手術の妥当性を検討する。

まず心タンポナーデとならなかった理由であるが、2つの可能性が考えられる。第1に、CTや心エコー図法などの画像で推測されるように、リードは低圧である右室から心室中隔を斜めに貫き、高圧である左室を通過することなく、左冠動脈前下行枝の下をかいくぐってその左側に出たためと思われる(Fig. 5)。すなわち、心筋内を走行する距離が相対的に長くなったため、右室腔から血液が漏出しにくかったと考えられる。我々の知る限り、過去にはリードの走行経路にまで言

及した報告はないので、推測の域を出るものではない。第2の可能性は、リードの先端が心筋内をゆっくりと進んでいったために、リード周囲の心筋に治癒機転が働き、ある程度血管損傷を防いでいたことである。Meyerら<sup>4)</sup>はリード挿入時に穿孔して心タンポナーデとなることが最も多いとしている。朽方ら<sup>8)</sup>の例では植え込み後11日目、Asanoら<sup>14)</sup>の3例では植え込み後2時間、4日目、16日目、Gershonら<sup>15)</sup>の例では10日目に心タンポナーデが発症している。このように、心タンポナーデに至る例では総じて植え込み後比較的短期間に発症している点は、リードが心筋内をゆっくり進む例では出血を起こしにくいことの傍証となりうるかもしれない。本症例での術中所見では、穿孔部で左室と心臓が癒着していた。このことは比較的長時間かかってリードが心室壁、心臓、胸膜を貫いたことを示唆している。

つぎに穿孔リードの処置について検討する。本症例では心タンポナーデには至っておらず、ペースング不全による徐脈も体外式一時ペースングで対処できたので、あえて手術的にリードを抜去する必要はなかったという議論もあろう。実際、吉鷹ら<sup>5)</sup>は、穿孔リードを抜去せずに1年以上経過観察している例を報告している。確かに、83歳という高齢者に対して、全身麻酔、胸骨縦切開という侵襲を加えることには我々も逡巡した。しかし、心拍動や呼吸によるリードと心筋の擦れによって出血や心タンポナーデはいつでも起こりうるという懸念があった。また、心エコー図法やCT

の画像を詳細に検討したところ、リードは左冠動脈前下行枝に極めて近いところを走行していると推測されたので、前下行枝の損傷や遠隔期の閉塞などの懸念も完全には払拭できなかったことがリード抜去を選択した理由である。術中所見からは左肺の損傷の危険性もあつたと思われ、結果論ではあるが、リード抜去によって肺損傷を未然に防ぐことができたともいえる。リード抜去に際しては手術的に抜去することが一般的と考えられる。本症例では入院後数時間以内に必要な全身状態の評価を行い、83歳という高齢にもかかわらず、手術に支障をきたす大きな合併症がなく、手術そのものはほぼ安全に行うと判断したことも手術を選択した理由である。入院後数時間でこのような判断が可能であったので、手術は翌日、準緊急という形で行った。

また、DDDRを使用している患者で心室電極の不具合が発生しても、心房電極によるAAIRペースングが可能であるので、あえて新たな心室電極を留置する必要はないとする考えもある。本症例では、前医では診断されていなかった完全房室ブロックが当科入院時に確認されており、心房電極だけでは不安が残るのでVVIモードとした。

なお、本例のように、右室と心膜を穿孔し左胸腔に至った症例はDeanfieldら<sup>13)</sup>が報告している。彼らの例でも出血は起きなかったが、心臓液と胸水が貯留し、心臓気腫を合併していた。穿孔したリードが胸腔に達した例はほかに報告がなく、極めてまれと思われた。

## 要 約

症例は83歳、女性で、5ヵ月前に他院でペースメーカー植え込み術を受けた。植え込みから5ヵ月後の定期検査でペースング不全が判明した。胸部X線写真上でリードが心外に逸脱しているようにみえることから、リードの心室穿孔が疑われて当科に搬送された。胸部X線写真では心室リードが心陰影外に逸脱しており、胸部コンピューター断層撮影および心エコー図法で心室穿孔が確認された。心タンポナーデの所見はなかったが、準緊急的に手術を行い、リードを切断、抜去した。術中所見では左冠動脈前下行枝の近傍、左室側で心外にリードが穿孔し、さらに心臓と左胸膜を穿破して左胸腔内に達していたが、肺の損傷はなかった。リードは心筋や肺を損傷する可能性を持っている。リードの位置やペースング閾値を定期的に確認することが重要と思われた。

*J Cardiol* 2005 Feb; 45(2): 69-73

## 文献

- 1) Harcombe AA, Newell SA, Ludman PF, Wistow TE, Sharples LD, Schofield PM, Stone DL, Shapiro LM, Cole T, Petch MC: Late complications following permanent pacemaker implantation or elective unit replacement. *Heart* 1998; **80**: 240 - 244
- 2) Glikson M, Vonfeldt L, Suman VJ, Hayes DJ: Clinical surveillance of an active fixation bipolar polyurethane insulated ventricular & atrial pacing lead. *PACE* 1993; **16**: 945 (NASPE abstracts 379 - 380)
- 3) Parsonnet V, Bernstein AD, Neglia D: Nonthoracotomy ICD implantation: Lessons to be learned from permanent pacemaker implantation. *PACE* 1995; **18**: 1597 - 1600
- 4) Meyer JA, Millar K: Perforation of the right ventricle by electrode catheters: A review and report of nine cases. *Ann Surg* 1968; **168**: 1048 - 1060
- 5) 吉鷹秀範, 土肥俊之, 清水 明, 妹尾雅明, 庄賀一彦, 山口裕己, 中村浩己: CTにより確定診断しえた心内膜ペースメーカー電極の心室穿孔の1例. *心臓ペーシング* 1994; **10**: 536 - 538
- 6) Trigano AJ, Caus T: Lead explantation late after atrial perforation. *PACE* 1996; **19**: 1268 - 1269
- 7) 川田志明, 相沢忠範, 川井保男, 木曾一誠, 勝本慶一郎, 井上 正, 竹内慶治, 西川 邦, 中野 実, 荻野孝徳, 木村 満, 片山一彦: ペースメーカー植込み術52例の臨床知見: 術後合併症の予防と対策. *胸部外科* 1973; **26**: 533 - 548
- 8) 朽方規喜, 田中茂夫, 福島光浩, 落 雅美, 池下正敏, 庄司 佑, 赤坂忠義, 中島 博: ペースメーカー植込み術後垂急性期に心タンポナーデを来した1症例. *心臓ペーシング* 1994; **10**: 422 - 425
- 9) Furman S, Escher DJW, Solomon N: Experiences with myocardial and transvenous implanted cardiac pacemakers. *Am J Cardiol* 1969; **23**: 66 - 73
- 10) Yanagisawa A: Clinical significance of QRS complex during ventricular pacing: A non-invasive study. *Jpn Circ J* 1981; **45**: 181 - 194
- 11) Meckstroth CV, Schoenfeld C, Wardwell G: Myocardial perforation from a permanent endocardial electrode. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; **54**: 16 - 21
- 12) Aggarwal RK, Connelly DT, Ray SG, Ball J, Charles RG: Early complications of permanent pacemaker implantation: No difference between dual and single chamber systems. *Br Heart J* 1995; **73**: 571 - 575
- 13) Deanfield J, Jonathan A, Fox K: Pericardial complications of endocardial and epicardial pacing. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1981; **283**: 635 - 636
- 14) Asano M, Mishima A, Ishii T, Takeuchi Y, Suzuki Y, Manabe T: Surgical treatment for right ventricular perforation caused by transvenous pacing electrodes: A report of three cases. *Surg Today* 1996; **26**: 933 - 935
- 15) Gershon T, Kuruppu J, Olshaker J: Delayed cardiac tamponade after pacemaker insertion. *J Emerg Med* 2000; **18**: 355 - 359
- 16) Lumia JF, Rios JC: Temporary transvenous pacemaker therapy: An analysis of complications. *Chest* 1973; **64**: 604 - 608
- 17) Goldbaum TS, Jacob AS, Smith DF, Pichard A, Lindsay J Jr: Cardiac tamponade following percutaneous transluminal coronary angioplasty: Four case reports. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1985; **11**: 413 - 416