ペースメーカー植込み直後に一過性ペーシング不全・センシング不全を伴った洞不全症候群の1例

藤井 舞¹ 白石裕一^{2*} 小倉敬士¹ 関根知美¹
八木克史¹ 今井幹昌² 濱岡哲郎² 小島章光²
畔柳 彰² 中西直彦² 中村 猛² 山野哲弘²
松室明義² 白山武司²

66歳女性。発作性心房細動の既往あり。呂律困難・左上肢麻痺が出現し当院に救急搬送され、心原性脳塞栓の診断で入院。ホルター心電図記録にて11.4秒の洞停止を認め、洞不全症候群としてペースメーカー(Medtronic社製:Advisa DR MRI[®], timedリード; CapSure Sense MRI[®])の植込みを行った。植込み時、心房波高6.1 mV、閾値0.5 V/0.4 msecと良好で、設定DDD-AAI (MVP)60 ppm、心房出力3.5 V/0.4 msec、感度0.45 mVとした。術後3日目、モニター心電図にて一過性の心房ペーシング不全が認められた。翌日のペースメーカーチェック(PMC)では、体表面心電図でP波を確認できたにもかかわらず、心内心房波は測定感度以下であった。ペーシングは8 V/0.4 msecで捕捉できなかった。心室測定値には変化を認めなかった。胸部X線写真では植込み時と比較して、リード位置の変化は見られなかった。術後1週間目のPMCでは自己心房波が正常に記録され、波高、閾値とも植込み直後と同等に回復し、その後17ヵ月の観察で著変なく経過している。原因として、留置に際しての一過性の心房筋障害が疑われた。

(心電図, 2016; 36: 198~206)

Keywords

- ペースメーカー植込み
- 一過性ペーシング不全
- 一過性センシング不全

1 京都府立医科大学附属病院医療機器管理部
(〒602-8566 京都府京都市上京区河原町通広小路 upper 梶井町 465)

2 京都府立医科大学附属病院循環器内科

*は責任者を示す

I. はじめに

デバイス植込み後の閾値上昇によるペーシング不全の原因として、リードの dislodge, リード断線・皮膜損傷, 薬剤, 電解質異常, 不整脈, 心筋障害などが報告されている。今回、洞不全症候群に対するペースメーカー植込み後、急性期に一過性の心房ペー

A Case of Sick Sinus Syndrome with Transient Pacing and Sensing Failure a Few Days after Pacemaker Implantation
Mai Fujii, Hirokazu Shiraishi, Keishi Ogura, Tomomi Sekine, Yoshifumi Yagi, Mikimasa Imai, Tetsuro Hamaoka, Akiteru Kojima,
Akira Kuroyanagi, Naohiko Nakanishi, Takeshi Nakamura, Tetsuhiro Yamano, Akiyoshi Matsumuro, Takeshi Shirayama

2015年4月27日 原稿受領 / 2016年2月19日 掲載承認

図1 入院中にとらえられた11.4秒の洞停止

11.4秒の洞停止が生じ、junctional escapeで回復した。

シング不全・センシング不全を認めた症例を経験したため、文献的考察を加え報告する。

II. 症 例

患者：66歳，女性。

主訴：失神。

既往歴：発作性心房細動。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：2013年6月，呂律困難，左上肢麻痺が出現し，脳梗塞疑いで搬送された。頭部MRI上にて，右中大脳動脈領域に複数の梗塞を認めたため，入院。ヘパリン・エダラボン点滴にて治療し，翌日には症状は消失した。しかし，ホルター心電図にて意

識消失を伴う11.4秒の洞停止を認めたため(図1)，洞不全症候群と診断され，ペースメーカ植込みを目的に神経内科から転科した。

現症：身長155.8 cm，体重55.1 kg，血圧145/ 81 mmHg。肺音心音著変なし，下肢に浮腫なし。

胸部X線写真：左鎖骨下にペースメーカ植込み後，心胸郭比57.4%と心拡大を認めるほか，特記すべき異常はない(図2上段)。

12誘導心電図：心房 pacing rhythm，左脚ブロック。経胸壁心エコー図検査：び漫性に軽度左室壁運動の低下を認めた。左室駆出率は50%，有意な弁膜症は認めない。

血液検査：血算，生化学検査に特記すべき異常な

く、電解質異常、心筋逸脱酵素の異常も認めない(表1左).

投薬内容: ジルチアゼム, ユビデカレノン, ダビガトラン, エダラボン, ロキソプロフェン, フルスルチアミン, ピリドキサル, ヒドロキソコバラミン, センノシド, ラベプラゾール, セファゾリン, メトクロプラミド.

Ⅲ. 経 過

ペースメーカ(Medtronic社製: Advisa DR MRI[®], CapSure Sense MRI[®])を, 左鎖骨下静脈から胸郭外穿刺法にて植込んだ. 植込み時の心房/心室(A/V)の閾値はそれぞれ0.5 V/0.5 V (0.4 msec), 波高は6.1 mV/6.1 mVと良好であった. 設定はDDD-AAI (MVP)60/130 bpm, A/Vの出力3.5 V/3.5 V (0.4 msec), 感度0.45 mV/2.0 mVとした.

術後3日目モニター心電図にて一過性の心房ペーシング不全が出現したが, すぐ回復. 12誘導心電図にて異常なく, 自覚症状もないため, 経過を観察した. しかし, 翌日再びペーシング不全が出現し(図3), プログラマーで測定したところ, 体表面心電図ではP波が確認できたにもかかわらず, 心内心房波は記録できず感度以下(感度0.15 mV, 図4上段), ペーシングも8 V/0.4 msecで捕捉できなかった. 心室の測定値に問題はなかったため, DDDで心房のペーシング出力を5.0 V/1.0 msec, 感度を0.15 mVに設定変更し, 経過を観察することとした. 胸部X線写真では, リード脱落や位置の変化, 損傷などの異常は見られず(図2中段), 心エコー上の心膜液貯留は見られなかった. 血液検査では, 電解質異常や心筋逸脱酵素などを含め, 異常は認められなかった(表1右). 図5に, 植込みから1週間の心房波高, 閾値, 抵抗のトレンドグラムを示す. 心房波高が徐々に低下して, 植込み後4日目に感知できなくなっており, 数日の経過で徐々に回復している. ペーシング閾値も一時的に上昇したことが記録されている. 抵抗のトレンドグラムには変動がなかった.

図2 胸部X線写真

上: 植込み直後, 中: ペーシング不全出現時, 下: 1ヵ月後. リード脱落や粗大な位置の変化は見られない. 1ヵ月後でも同様であった.

一週間後には自己心房波が正常に記録され, 心房波高: 2.1 mV, 閾値: 1.0 V/0.4 msecと植込み直後に近い数値まで回復した(図6左). 心房細動波も記録できた(図6右). その後のトレンドグラムに異常はなく, 外来の定期チェックでも17ヵ月間異常なく経過し, 心室ペーシング率< 0.1%であることが

らも、同様の心房ペースリング不全は起こっていないと考えられる。

IV. 考 察

洞不全症候群に対しペースメーカ植込み後、一時的なペースリング不全・センシング不全を認めたが、数日の経過で自然回復した症例である。

以前より、植込み後に一過性のペースリング閾値上昇を認めることが知られてきた。しかし、柵木ら¹⁾や牧野ら²⁾の報告では、ステロイド溶出リードは電

極形状や年齢・性別・基礎疾患による影響を受けず閾値上昇を抑制するとされ、その他の文献^{3)~7)}でもステロイド溶出リードが普及してからは植込み後の一過性の閾値上昇はほとんど認められなくなったと記述されている。そのほか、閾値や波高値の変動の原因^{8),9)}としてリードの dislodge, リード断線・皮膜損傷, 薬剤の影響^{10)~12)}, 電解質異常¹³⁾, 不整脈¹⁴⁾, 心内膜炎^{15),16)}, 心筋障害¹⁷⁾などが報告されている。

本例においては、心房リード抵抗のトレンドを見ても大きな変化は見られず, dislodge やリード損傷がないことと合致する。X線上也目視可能な dislodge は認めなかった。経過観察にて自然に閾値や波高値が回復したことから、リードの損傷が原因であったとは考えにくい。しかし、リード先端が心陰影外縁に近づいて、わずかに穿孔した可能性や、わずかに dislodge した可能性は否定できない。抗不整脈薬をはじめ、ペースリング閾値の変動をきたす薬剤追加はなく、電解質もペースメーカ植込み前後で変化はなかった(表 1)。また感染徴候、心電図変化や心筋逸脱酵素上昇もなかったことから、広範囲の心筋障害とも考えにくかった。

実際の測定では、4 日目にペースリング閾値が 8 V 以上に上昇したが、トレンドグラム上は軽度の閾値上昇しかとらえられていない。これは、トレンドグ

表 1 植込み時とペースリング不全時の血液検査のデータ

検査項目	植込み時の結果	ペースリング不全時の結果
LDH (U/L)	178	177
AST (GOT) (U/L)	19	17
ALT (GPT) (U/L)	12	8
ALP (U/L)	345	311
BUN (mg/dL)	9.9	10.8
CRE (mg/dL)	0.59	0.58
Na (mmol/L)	143	142
K (mmol/L)	3.8	3.9
Cl (mmol/L)	109	107
CRP (mg/dL)	0.18	0.57
CK (U/L)	42	26
WBC ($\times 10^3$)	4.8	5.0
RBC ($\times 10^6$)	3.80	4.06
HGB (g/dL)	11.3	12.2
HCT (%)	35.2	37.0
PLT ($\times 10^3$)	170	201

図 3 ペースメーカ植込み後 4 日目のモニター心電図

QRS 波を左から順に①から⑨とする。③のみが先行する P 波があり、同調律で心室補捉したものである。①④⑥⑧の波形は、直前に P 波を認めず, narrow QRS で一定の休止期を経た接合部補充収縮と考えられる。おそらく②⑤⑦⑨は、接合部補充収縮からのエコーと考えられる。④では 2 つのペースリングスパイクが出ているが、通常のタイミングで心房ペースリングスパイクが出た後、80 msec 後に心室ペースリングスパイクが出ており、MVP 設定でのバックアップペースリングといえる。

図4 ペーシング不全時の心内心電図・12誘導心電図

矢印の区間は、Sensing Test (DDD30)中の心内心電図である。このときの心房感度は0.15 mV。心房波の感知、心内心電の波形はなく、心房ペーシング後の興奮電位も見られない。このときの12誘導心電図では、左から2つ目のQRS波に先行してP波が確認できる。

ラムがCapture Managementにて毎日1回午前1時に測定するため、このときには波高は回復していないが、閾値はある程度回復していた可能性を示唆している。

中村ら¹⁸⁾は、補充収縮と関連したペーシング不全の症例を報告している。若年女性の洞不全症候群

に対し、右心耳にスクリーリードを留置したが、植込み時は右房の複数箇所ではペーシングは良好であった。しかし、術後四日目にペーシング不全を認めた際には再手術を行い、右心耳、心房中隔の複数箇所でのペーシング閾値は不良になっていたため、広範囲の心房筋障害を想定している。また、その後

図5 トレンドグラム

上から心房リードの波高・閾値・抵抗を示す。右の拡大図は植込み直後から8日間の推移を示す。各点は毎日1回午前1時の測定値である。植込み直後に波高・閾値が大きく変動し、その後長期に安定しているのが読み取れる。その間、抵抗に変化は見られない。

も接合部補充収縮が出現するたびにペースング不全が生じ、少し離れた部位からの刺激が侵入してくることでペースング閾値が上昇する Wedensky 抑制現象の関与を論じている。

本例では、リードの再留置を行わなかったため、心房内の部位による変化の違いは不明であるが、植込み局所で波高が一過性に測定感度以下に減少したものの、間もなく回復しており、別の機序と考えら

図6 回復後の心内心電図

左：正常作動中の心内心電図。心房閾値 1.0 mV/0.4 msec。Pacing Spike 後に心筋の興奮電位が見られる。
 右：心房細動時の心内心電図。イベント記録としてとらえられていた心房細動。心内波形が観察できる。

れる。P波が見られるにもかかわらず、心房で一時的な閾値上昇と心内電位の低下および消失したことは留置部位周囲の心房筋障害を疑う状況であるが、micro dislodgeとすると、まったく心内波高がとれなくなることは考えにくい。そのため、リード先端付近局所の心房筋障害が誘因となった可能性がある。また、ペーシング不全の際にも接合部補充収縮とペーシング不全の出現との関連はなかった。

同様の現象は心室での出現を認める可能性があり、過去の報告にも散見されている^{19)・20)}。本例では心室での閾値上昇は見られなかったが、自己心室波を優先する MVP モードにしていたため、高度徐脈をきたした。心室リードに同様の現象が生じれば、高度徐脈が生じてバックアップが不可能になって、より危険が増すため、注意を要すると思われる。

V. 結 語

心房リードにおける一時的なペーシング不全・センシング不全を生じ、MVP モードにしていたために高度徐脈を呈した1例を報告した。リード先端付近の一過性の心房筋障害が最たる原因と推察された。この現象は、心室においても同様の現象を生じる可能性は否定できず、その際は臨床上看過できない問題となりうるため、注意を要する。

付記

本論文の要旨は、第6回植込みデバイス関連冬季大会にて報告された。

〔文 献〕

- 1) 柵木隆志, 高木靖, 阿部稔雄, 加藤林也: 第2世代のステロイド電極の刺激閾値について. Therapeutic Research, 1993; 14: 1695～1699
- 2) 牧野克俊, 藤本直紀, 寺田 衛, 太田覚史, 市川和人, 岡本紳也, 幸治隆一: 心室 Lead挿入後の閾値変動の検討 - Capture Managementを用いて. Therapeutic Research, 2000; 21: 2164～2166
- 3) Johns JA, Fish FA, Burger JD, Hammon Jr. JW: Steroid-eluting epicardial pacing leads in pediatric patients: Encouraging early results. J Am Coll Cardiol, 1992; 20: 395～401
- 4) 石川利之: ペースメーカー治療. からだの科学, 2011; 221: 90～95
- 5) Kashiwase K, Kobayashi H, Hirata A, Wada M, Nakanishi H, Ueda Y: Acute changes in the pacing threshold after lead implantation. Comparison between retractable and sweet-tip active-fixation leads. Int Heart J, 2012; 53: 108～112
- 6) Nakazato Y, Nakata Y, Mineta Y, Nakazato K, Yasuda M, Sumiyoshi M, Yamaguchi H: Acute performance of steroid-eluting screw-in leads for atrial free wall pacing. Jpn Circ J, 1999; 63: 514～516
- 7) 山田勝雄, 酒井善正, 柵木隆志, 村瀬允也, 加藤林也: ステロイド電極の手術時間の閾値について. Therapeutic Research, 1996; 17: 3925～3928
- 8) Colburn AW, Chug EK: Factors modifying stimulatory threshold, Artificial cardiac pacing (Chung EK ed.). Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1978, p.283
- 9) Atlee JL, Bernstein AD: Cardiac rhythm management devices (Part II). Anesthesiology, 2001; 95: 1492～1506
- 10) Ishikawa T: Effects of anti-arrhythmic drugs for pacing threshold and defibrillation threshold. J Arrhythmia, 2011; 27: 239～241
- 11) 加藤林也, 下方敬子, 高田康夫, 長坂 真, 鈴木晃夫, 渡辺俊也, 小池 明, 山田勝雄, 柵木隆志: 洞不全症候群における心房ペーシング閾値に対する抗不整脈薬の影響. Therapeutic Research, 1996; 17: 3914～3917
- 12) 加藤 勲, 水谷 登, 沖良 隆, 太田隆之, 岩 亨, 水谷 浩也, 小林 正: 各種抗不整脈薬がペーシング閾値に与える影響について. Therapeutic Research, 1996; 17: 3918～3920
- 13) 神吉秀明, 菊池徹洋, 高橋暁行, 田坂祐司: 著しい高カリウム血症によりペーシング不全をきたした1例. Therapeutic Research, 2009; 30: 1104～1107
- 14) 海老沢勝人, 湯尾尚可, 赤嶺久美子, 林 裕次, 宮下 洋, 池田宇一, 関口弘道, 中山敏夫, 島田和幸, 山口 勉, 長谷川嗣夫: WPW症候群における上室性頻拍発作後に一過性に心房ペーシング不全を起こした1例. Therapeutic Research, 1994; 15: 621～627
- 15) Kawachi K, Higashi Y, Yanagisawa F, Shimojima H, Tsutsumi T, Takeyama Y: A case of transient rise of pacing threshold during the chronic phase of pacemaker implantation. J Arrhythmia, 2007; 23: 289～291
- 16) Yamaoka M, Noda T, Nagasawa H, Naganuma M, Otsubo R, Okamura H, Hatsue Ishibashi-Ueda H, Kamakura S: Asystole caused by vegetation and abscess of right ventricle attached to a tip of pacemaker lead. PACE, 2008; 31: 1083～1084
- 17) 渡辺康志, 川越健一, 鈴木章弘, 武井泰彦, 田中喜美夫: 恒久的ペースメーカー植え込み術後早期たこぼ様心筋障害およびペーシング不全をきたした1例. 心臓, 2003; 35: 343～347
- 18) 中村俊博, 麻生明見, 冷牟田浩司: ペースメーカー植え込み術後に奇異なペーシング閾値の上昇をきたした若年性洞不全症候群の1例. Therapeutic Research, 2008; 29: 192～195
- 19) 田邊昌人, 赤城 格: ペースメーカー植え込み急性期に一過性の閾値変動を呈した2症例. J Arrhythmia, 2005; 21: 308(第20回日本心臓ペーシング・電気生理学学会抄録)
- 20) 笹岡俊介, 川崎 誠, 白武麻衣子, 伊藤徹郎, 山田裕紀, 相馬良一, 酒井 毅, 村松俊哉, 塚原玲子, 伊藤良明: 一過性に心房の著名な閾値の上昇を認めるも経過観察で再手術を回避できた洞不全症候群の1例. 第1回 植え込みデバイス関連冬季大会抄録集, 2009; 1: 44

A Case of Sick Sinus Syndrome with Transient Pacing and Sensing Failure a Few Days after Pacemaker Implantation

Mai Fujii¹, Hirokazu Shiraishi², Keishi Ogura¹, Tomomi Sekine¹, Yoshifumi Yagi¹, Mikimasa Imai², Tetsuro Hamaoka²,
Akiteru Kojima², Akira Kuroyanagi², Naohiko Nakanishi², Takeshi Nakamura², Tetsuhiro Yamano²,
Akiyoshi Matsumuro², Takeshi Shirayama²

¹Department of Clinical Engineering, Kyoto Prefectural University of Medicine

²Department of Cardiology, Kyoto Prefectural University of Medicine

A 66-year-old female was admitted to our hospital for the treatment of cardiogenic cerebral infarction. She had a history of paroxysmal atrial fibrillation. Ambulatory monitoring revealed cardiac arrest for 11.4 sec. A DDD pacemaker was implanted normally (P amplitude 6.1 mV, pacing threshold 0.5 V/0.4 msec). Three days after the implantation, pacing failure was observed. P wave was not sensed at 0.15 mV sensitivity, and the pacing threshold was more than 8 V/1.0 msec. Seven days after implantation, P wave amplitude and pacing threshold returned to their initial values at the time of implantation. Local myocardial injury due to tined lead tip could be a cause of transient atrial damage.

Keywords : Pacemaker implantation, Transient pacing failure, Transient sensing failure