

● 一般演題

歯科治療により DDD Pacemaker の設定が Back-up VVI Mode に切り替わってしまった 1 症例

埼玉県立循環器・呼吸器病センター循環器科 宮崎 秀和・柴山 健理

要 約

症例は69歳，男性。洞不全症候群の診断にて，2004年4月にDDD ペースメーカー(PM)の植え込みを受けた(レートは70～120/分に設定)。術後，併存疾患の発作性心房細動に対してフレカイニドの投与が開始となった。退院後，pacemaker clinicにおいて定期的なチェックを受けていたが，特に問題所見は認められなかった。

知覚過敏に対する加療のため某歯科医院を受診し，2008年4月から5月にかけて計3回の治療を受けた。その後，胸部不快感などの気分不快が続くため，5月に当科の外来を受診。12誘導心電図では心室ペーシング調律(60/分)となっており，心房波は全心拍のT波上に認められた。PMのinterrogationを行ったところ，back-up VVIモードになっていることが判明した。プログラマーを用いてPMの設定をDDD 70～120/分に変更した。その後は患者の症状は消失し，安定している。

原因調査によりイオン導入器が歯科治療の際に使用されていたことが判明した。本治療器はフッ素を治療部に充填する際，比較的微弱な電流が探触子と対極板の間に流れる仕組みになっている。本治療器の使用により異常が発生した事例の報告は過去になく，PM症例でも使用可能であると歯科業界では考えられてきた。しかし，今回PMのリセットが生じるという重大な合併症が確認されたため，報告する。

はじめに

近年の医療工学の目覚ましい発展，進歩によりペースメーカー(PM)，植え込み型除細動器(implantable cardioverter-defibrillator：ICD)，心臓再同期療法(cardiac resynchronization therapy：CRT)，そしてCRTにICD機能を付加したCRT-Dの開発と普及は著しい。これらのdevice治療により多くの患者の症状は軽減され，QOLや生命予後は改善されている。科学技術の発展はdeviceの小型化と多機能化をもたらし，さらに植え込み手技に関わる技術の改良も加わってdevice治療自体も以前と比較すると格段と容易なものとなっている。わが国はかつてない高齢社会を迎えており，device治療の適応患者は今後さらに増加することが予測される。

deviceは刺激電極を用いて常に心電位を監視している。したがって，外部電磁界の影響で類似の雑音が生じると，deviceがその雑音に反応してしまう電磁干渉(electromagnetic interference：EMI)が生じる。知覚過敏に対する歯科治療を受けた際，EMIによりPMのリセットが生じ，設定がDDDモードからVVIモードに切り替わってしまった症例を経験したので報告する。

症 例

症例は69歳，男性。洞不全症候群(徐脈頻脈症候群)の診断にて2004年4月にDDD PM(SJM社製，Integrity μ DR)の植え込みを受け，ペーシングレートは70～120/分に設定された。その際，併存していた発作性心房細動に対してフ

2008年3月10日

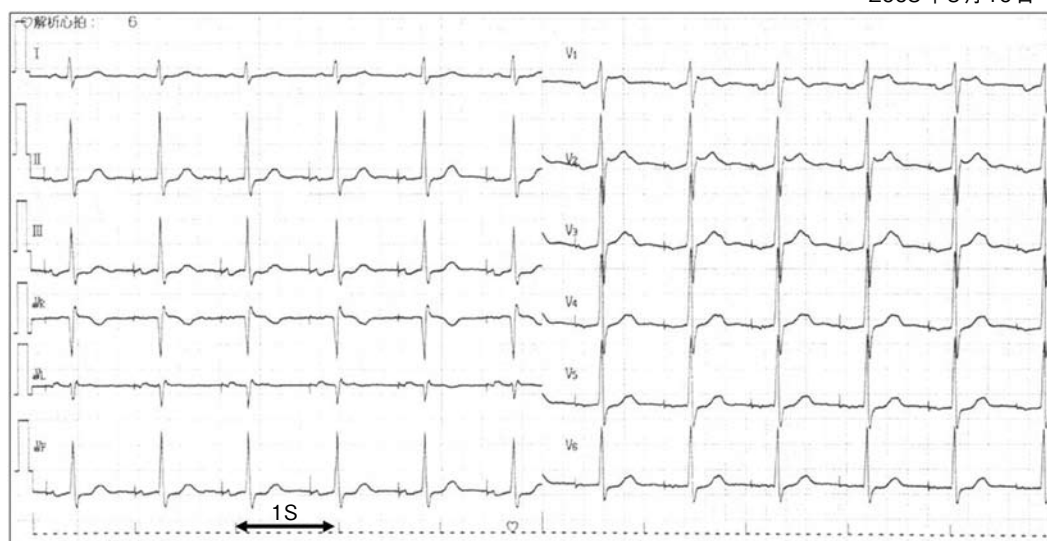


図1 平常時(リセットが生じる前)の12誘導心電図

表1 心電図各種測定値とPM内保存情報

		2007年11月26日	2008年5月27日	2008年6月26日
Battery (V)		2.73	2.70	2.73
	(K Ω)	3.4	3.4	5.4
Impedance A		387	380	390
	(Ω) V	702	708	694
Threshold A		1.0	1.0	1.0
	(V/0.4ms) V	1.0	1.0	1.0
Sensing A		2.0-2.5	2.0-2.5	1.75-2.0
	(mV) V	> 12.5	> 12.5	> 12.5
Pacing A		100	94	100
	(%) V	13	16	14

レカイニドの投与が開始となった。退院後、PM clinicにおいて定期的なチェックを受けていたが、心電図記録(図1)、各種測定値やPM内に保存される情報などに問題所見は認められなかった(表1)。

知覚過敏に対する加療のため某歯科医院を受診し、2008年4月下旬から5月上旬にかけて計3回の治療が行われた。その後、胸部不快感などの気分不快が続くため、当科の外来を受診。血液検査や胸部X線の所見には明らかな異

常を認めなかったが、12誘導心電図により心室ペーシング調律(60/分)となっていることが確認された(図2)。P波はすべての心拍のT波上に認められ、逆伝導性のP波のように思われた。PMのinterrogationを行ったところ、back-up VVIモードになっていることが判明した。このときの各種測定値やPMに保存されているデータには明らかな異常所見は認められなかった。プログラマーを用いてPMの設定をDDD 70～120/分に変更した(図3)。

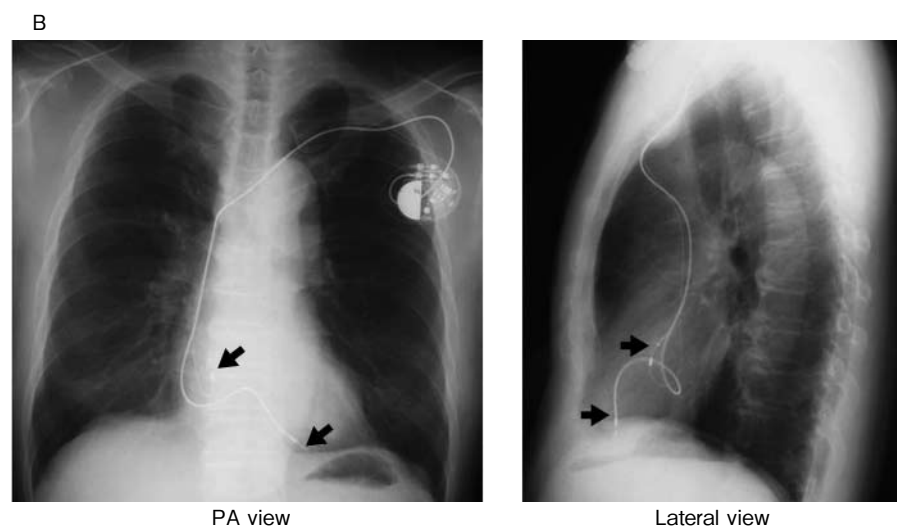
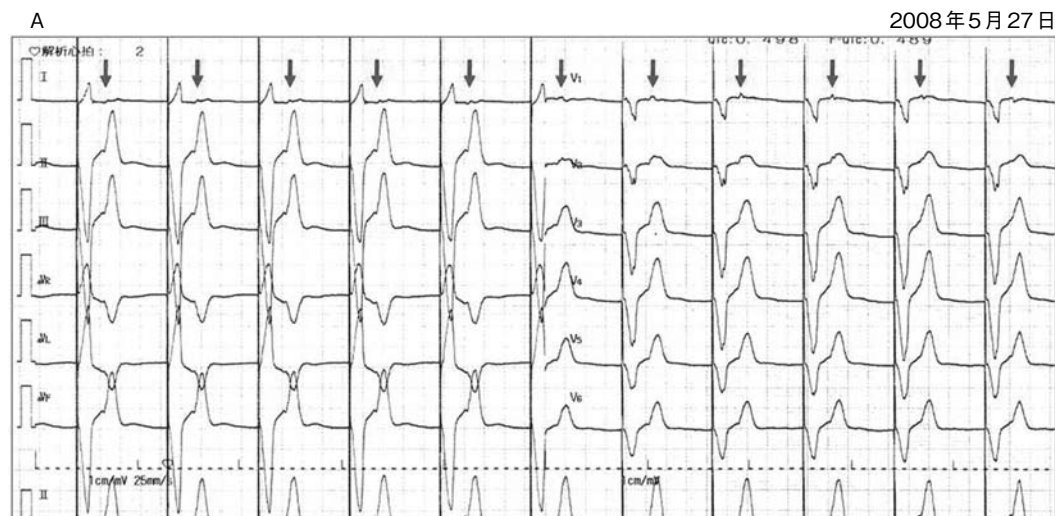


図2 胸部不快感を主訴に外来受診した時の12誘導心電図(A)と胸部X線写真(B)

詳細な原因調査を行った結果、歯科治療の際にイオン導入器(パイオキュアー[®], ナルコム社製)が使用されていたことが判明した(図4)。本治療器はフッ素を治療部に充填する際、電流が探触子と対極板の間に流れる仕組みになっている。微弱電流ではあるが、治療時に行われた通電が原因でPMの設定がリセットしてしまったと考えられた。

PMの設定を変更後、患者の症状は消失した。18ヵ月以上定期的に観察しているが、PM

clinicにおいて異常所見を認めていない。

考 察

外部の電磁界がEMIを生ずる機序としては、伝導電流、変動磁界および高電圧交流電界の3種類がある¹⁾。いずれもdeviceに直接進入するわけではなく、人体組織を介して干渉源となる経路である。伝導電流がEMIの原因となる場合、人体内を流れる電流の流路に沿って電圧分布が生じる。人間が感電として感じ始めるの

2008年6月26日

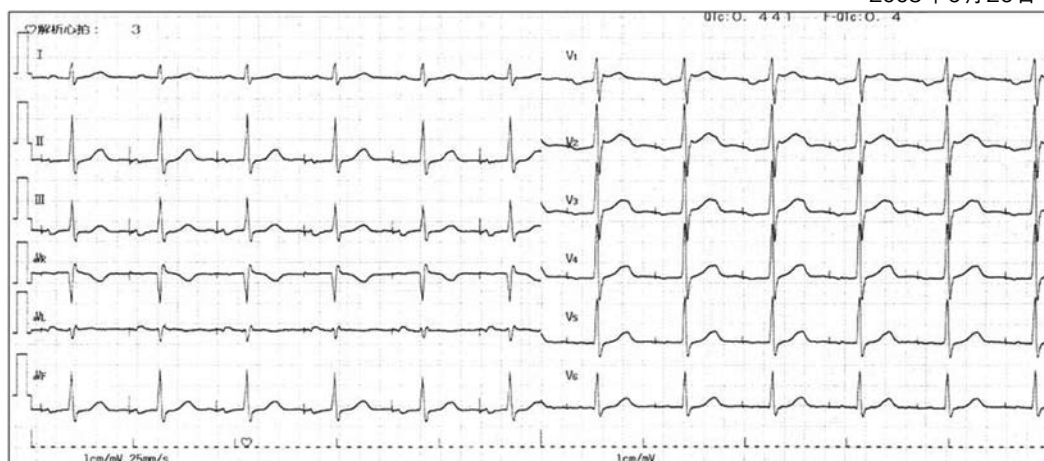


図3 プログラマーを用いてPMの設定をDDD 70/120/分に変更した後の12誘導心電図



図4 イオン導入器の外観と使用方法

は $400 \mu\text{A}$ 以上といわれているが、deviceはその1/10程度の電流とされている。Irnichら²⁾は、上肢の指先から足へと流れる場合、人体に 0.35V の電圧が加えられると $45 \mu\text{A}$ の電流が流れ、単極PMに最大 1mV の雑音が混入することを示した。このことより 1mV の感度に設定された単極PMは $45 \mu\text{A}$ 程度の電流で影響を受けると考えられる。

今回の症例で用いられた器材は口腔内および上肢に設置された電極間に通電することで治療を行うものである。術者が患者の状態を見ながら調節をするが、通常、数十～ $100 \mu\text{A}$ の通電が行われるようである。本症例のPMは

bipolar lead systemを採用していたが、回路のリセットを生じた。双極電極では単極電極と比べて雑音の大きさが1/6以下になるとされている。実際にどの程度の通電が行われたか不明であるが、かなり大きな電流 ($240 \mu\text{A}$ 以上) の通電が行われたと推察される。

歯科用電子機器は生体内植え込みdeviceにEMIを与える可能性があることが指摘されている。干渉の機序は機器から漏洩する外部漏洩電磁界がdeviceに干渉する場合と、口腔内に直接通電する場合に分類される。前者は可視光線照射器やレーザーメスなどが該当する。外部漏洩電磁界は電源部や整流回路から発生するた

め、これらを患者から十分離して使用する必要がある。後者には電氣的根管長測定器、歯髄診断器およびイオン導入器が含まれる。本症例のように bipolar lead system を採用していたとしても、植え込み device に EMI を与える可能性があることを厳に認識しておく必要がある。また、循環器病の診断と治療に関するガイドライン³⁾上でも口腔内に直接通電する歯科用電子機器の使用は原則的に禁忌であるとされている。しかし、この事実を治療にあたる歯科医が認識していない可能性があるため、device 治療を受けて

いる患者が歯科治療を受ける際には、事前にどのような機器が治療に使用されるのか担当医とよく相談しておく必要がある。

文 献

- 1) 豊島健. 心臓ペースメーカーの電磁障害. 心臓ペーシング 1988;4:276-87.
- 2) Irnich W, de Bakker JM and Bisping HJ. Electro-magnetic interference in implantable pacemakers. Pacing Clin Electrophysiol 1978;1:52-61.
- 3) 奥村謙, 安部治彦, 小川聡ほか. Circ J 2008;72 (Suppl 4):1133-74.