

● 一般演題

ICD 植込み後, PhD 機能に関連したオーバーセンシング
により症候性の徐脈エピソードを発症した1例

獨協医科大学越谷病院循環器内科 虎 溪 則 孝・東 昭 宏・中村日出彦
 虎 溪 瑞 穂・中原 志 朗・酒 井 良 彦
 高 柳 寛
 獨協医科大学越谷病院臨床工学部 藤本まどか・渡 邊 哲 広

はじめに

PhDとはPredict Heart Failure Developmentの略であり, Sorin社製の植込み型除細動器(ICD), および両室ペーシング機能付き植込み型除細動器(CRT-D)であるPARADYMシリーズ(VR 8250, DR 8550, CRT-D 8750)から搭載された機能である。日々の活動(運動)量, 安静時の分時換気量, 運動時の分時換気量の三つのパラメータから心不全のモニタリングを行う機能であるが, 分時換気量(MV)センサーによるサンプリング(8Hzパルス電流出力)の際に, 右室リードにおけるオーバーセンシングをきたす可能性があり, 2011年4月より販売元の日本ライフライン社が自主改修を行っている。

このような事象が明らかになった契機となるべく症例をわれわれの施設で初めて経験したので報告する。

1 症 例

65歳, 男性。

主訴: めまい, 眼前暗黒感。

既往歴: 1992年に大動脈炎症候群を指摘され, 1994年に大動脈弁閉鎖不全症に対し大動脈弁置換術施行。2004年に上行胸部大動脈瘤に対し上行大動脈置換術施行後, 完全房室ブロック, 心室頻拍を発症しICD植込み術を施行した。

現病歴: 上記にて加療中ICDの電池消耗を認め, 2010年11月22日ICD電池交換術を施行した。ジェネレータはPRIZM2 DR 1861からRARADYM DR 8550に交換した。洞調律, DDDモードで心房センシング, 心室ペーシングの状態経過していた(図1)が, 術後第3病日に突然, 前失神感が出現した。心電図にて, 症状に一致した時間帯に心室ペーシングの脱落による3~4秒のポーズを頻回に認めた(図2)。

身体所見: 身長164cm, 体重72kg。意識清明, 血圧148/66mmHg, 脈拍70/分(不整), 体温35.3°C。心音不整, 心雑音なし, III音, IV音は聴取せず, 肺野にラ音なし。腹部は平坦で軟, 下腿浮腫はなし。神経学的所見に異常はなし。

胸部X線写真: 心胸比53%, 肺野に異常陰影なし。

血液生化学所見: 電解質異常なし, その他特記すべき所見なし。

術後ICD設定: (表1)

臨床経過: ICDチェックを施行したところ, 各リードのパラメータに異常は認めなかったが, 非持続性心室頻拍イベントが合計14回記録されていた。これらの心内心電図(EGM)を解析すると, すべてのイベントで心室のオーバーセンシングと考えられる徐脈を生じており, モニター心電図で記録されたポーズの時間と一致

Noritaka Toratani, et al. : A case of symptomatic atrioventricular block caused by a dual-sensor heart failure monitor in an ICD patient with sustained ventricular tachycardia

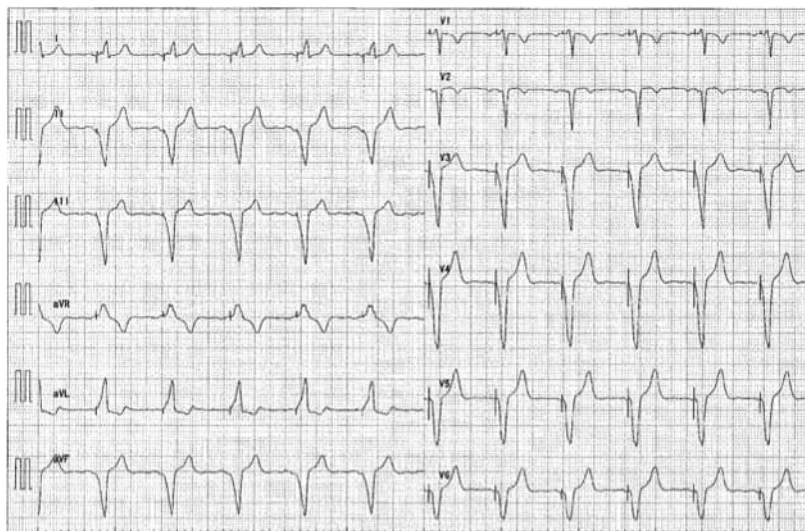


図1 術後12誘導心電図
心拍数70/分、洞調律ですべて心房センシング、心室ペーシング動作となっておりペーシング不全、センシング不全はない。



図2 発作時(第3病日)の心電図
P波の後の心室ペーシングの脱落により房室ブロックを認めた。脱落時はスパイクも認めず、センシング不全と考えられた。

していた。横隔膜電位、もしくは何らかの外部機器からのノイズ混入を疑い、心室リードの感度を0.4から0.6mVに変更し、心室ノイズリダクション機能(V pacing on noise)をonとして経過観察したが、翌第3病日朝に再び最大6.8秒のポーズとめまい症状を認めたため、再度ICDチェックを施行した。前回と同様、心室リードにおけるノイズ様の微小電位をオーバーセンシングしたことによる徐脈エピソードを認めた。この電位を詳細に検討したところ、125msの等

間隔に発生しており、PhD機能(フォローアップモニタリング機能)のサンプリングパルスの周期に一致した(図3)。以上よりPhD機能の関与が疑われたため、この機能をoffとしたところ、以後現在まで同様の徐脈は出現しなくなった。

2 考 察

MVセンサーによる胸部インピーダンスの測定は、まずジェネレータと心室リード(ICDリー

表1 術後IDC設定

Basic Parameters		Advanced Parameters	
Mode	DDD	Overdrive	off
Basic Rate	50ppm	PAC pause suppression	off
Max Rate	130ppm	PAC acceleration	off
AVD Rest/Exerc.	155ms/80ms	A pacing on PVC	off
AVD Paced/Sensed Offset	65ms	PVC pause suppresson	off
		Acceleration on PVC	off
		PhD	on
		A refractory : Post V	80ms
		A refractory : Post R	45ms
		A margin post V pac/sen.	0.4mV
		V margin post V pacing	0.8mV
		Auto sensitivity on noise	on
		V pacing on noise	off
Pacing/Sensing			
A sensitivity	0.4mV		
A ampl./width	2.5V/0.35ms		
V sensitivity	0.4mV		
V ampl./width	3.5V/0.60ms		

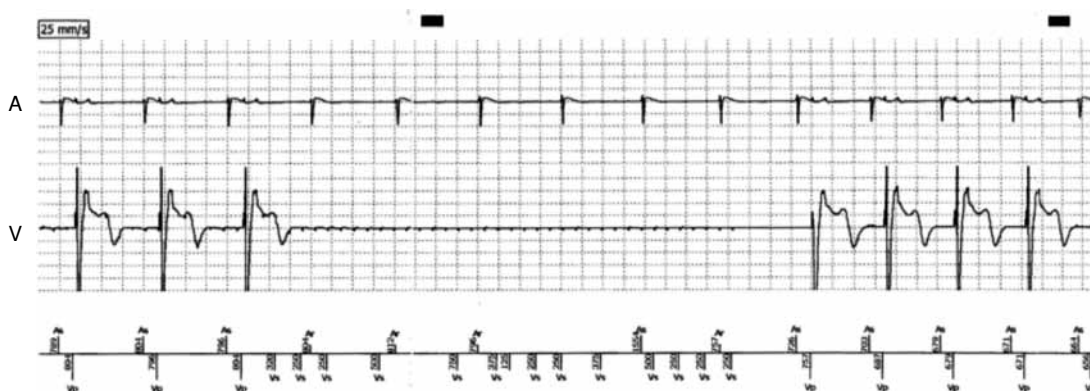


図3 プログラマによる心内心電図(EGM)

心室頻拍イベントとして記録されていたEGMである。心室波として記録されていたノイズ様の微小電位により、オーバーセンシングを認めている。計測すると125ms(=8Hz)等間隔の微小電位であり、PhD機能のサンプリングパルス周期に一致する。

ド)のリング間でのインピーダンスを8Hzのサンプリングで測定し、インピーダンスの変化で呼吸の間隔(period)と深さ(amplitude)を確認する。MV値はamplitude/periodで計算される(図4)。本例のEGMに記録されたオーバーセンシングの原因とされる電位は、125ms(8Hz)で等間隔であり、このサンプリングパルスに一致する。またPhD機能はショック治療がonにプログラムされた場合に自動的に起動され、その48時間後にMVセンサーの測定が開始されるが、本例で第3病日に初めてこれらの事象が

生じた原因はこのためと思われる。

日本ライフライン社からの報告によると、本例のようなPhD機能に関連した右心室リードによるオーバーセンシングの報告は全世界で17件(0.20%)あり、そのうち徐脈性エピソードや失神が生じた症例はごくわずか(0.04%以下)とされている。またわが国ではこの症例を含め3例の報告があるものの、有症状の徐脈エピソードが生じた症例は本例が初めてであり、全世界でも極めてまれな症例であった。完全房室ブロックを合併しており、心拍がICDの心室ペー

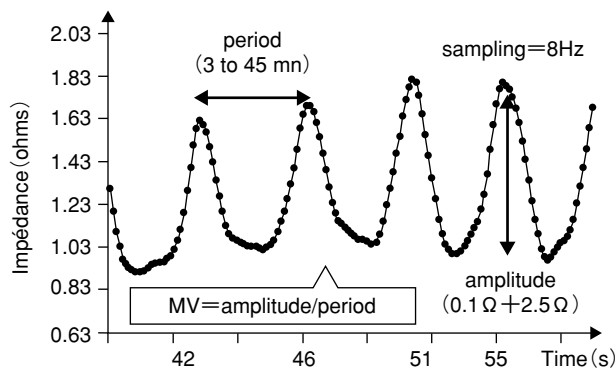


図4 MV値の測定

ICD本体と心室リード(ICDリード)のリング間でのインピーダンスを8Hzのサンプリングで測定し、インピーダンスの変化で呼吸の間隔(period)と深さ(amplitude)を確認する。MV値はamplitude/periodで計算される。

シングに完全依存していたことも、オーバーセンシングが顕在化した一因と考えられた。

また、これらの報告に共通していたことは、ICDリードがintegrated bipolarであり、かつ新規植込み症例ではなく、PRIZM2からの電池交換例であったことである。一般にintegrated bipolarはより広範囲で電位を拾う可能性がありオーバーセンシングの一因となり得る¹⁾。実際にMVセンサー自体は元来レートレスポンス機能に應用されているものであり²⁾、多くのペースメーカーで使用されているが、ICDコイルを介さずtrue bipolarで胸郭インピーダンスの測定を行うためか、オーバーセンシングを起した報告はない。また、心不全モニタリング機能として現在わが国で使用可能なメドトロニック社のOptiVolや、セント・ジュード・メディカル社のCorVueでも同様の報告はこれまでにない。

交換症例のみで生じた理由は定かではないが、旧ジェネレータとの容量の差が大きい場合(PARADYM < PRIZM2)に本体周囲の電流密度に影響を生じ、サンプリングパルスの後電位が

残存する要因となった可能性が考えられる。

ま と め

ICD植込み後、PhD機能に関連したオーバーセンシングにより症候性の徐脈エピソードを発症した1例を経験した。integrated bipolarリード使用例、電池交換症例では特に注意が必要と考えられた。現在PARADYMシリーズにおける改修は完了しており、この機種では同様の事象は生じないと考えられるが、胸郭インピーダンス測定を行うデバイスは今後とも各社から開発されることが予想され、留意すべきと考えられた。

文 献

- 1) Santos KR, Adragão P, Cavaco D, et al. Diaphragmatic myopotential oversensing in pacemaker-dependent patients with CRT-D devices. *Europace* 2008;10:1381-6.
- 2) Page E, Cazeau S, Ritter P, et al. Physiological approach to monitor patients in congestive heart failure: application of a new implantable device-based system to monitor daily life activity and ventilation. *Europace* 2007;9:687-93.