

## ●一般演題

両室ペーシング機能付植込み型除細動器で  
ペースメーカー起因性頻拍の経験

新井元基・渡邊哲広・桑原 瞳  
 佐藤弘嗣・福田怜子・堀 裕一  
 中原志朗

## はじめに

ペースメーカー起因性頻拍(PMT: Pacemaker Mediated Tachycardia)は、デュアルチャンバペースメーカーで発生しうる不適切動作の一つである<sup>1)</sup>。PMTはペースメーカー症候群<sup>2)</sup>の原因となることもあり、心機能の低下した両室ペーシング機能付植込み型除細動器(Cardiac Resynchronization Therapy Defibrillator: CRTD)植込み患者では、特に注意が必要である。PMTの回避で設定変更を必要とした2症例を報告する。

## 1 症例①

60代, 男性。

主訴: 動悸。

現病歴: 特発性拡張型心筋症にてCRTD植込み(Abbott社製 Gallant™ HF CDHFA500Q)。動悸症状を自覚し外来受診するもCRTDのイベント記録はなし。経過観察するも症状は頻回で、心拍数測定を依頼すると動悸時の心拍数は120回/分であった。上室性頻拍, 心室頻拍も否定できず, 電気生理学的検査(EPS: Electro-physiology Study)を施行となる。

家族歴: 特記すべきことなし。

CRTDの設定: 表1参照。

EPS: 右大腿静脈より電極カテーテルは高位右房, ヒス束近傍, 右室心尖部にそれぞれ4極

電極カテーテルを留置した。はじめに心房期外刺激を施行したが, Jump up現象は認めず, 上室性頻拍の誘発はなかった。次に心室期外刺激を施行し心室頻拍の誘発はなかったが, 長い心房伝導(V-A conduction: ventricular-atrial conduction)を介したPMTが容易に誘発された。PMTの室房伝導時間(V-A interval: ventricular-atrial interval)はプログラムで測定したところ, 350 msecと長く, 心拍数は120回/分とPMT検出レート以下であった。心拍数, 動悸症状ともに一致し頻拍の原因はPMTと推察された。EPSでPMTの発生を模擬し発生原因を特定しCRTDの設定変更を行った。

はじめに単発の心室期外収縮(PVC: Premature ventricular contraction)起源のPMTを模擬するため右室から単発刺激を施行した。刺激を施行するとPMTが容易に誘発された(図1)。CRTDのPVCレスポンスインターバルは330 ms, V-A intervalは350 msであったためPMTは誘発された。PVCレスポンスインターバルを380 msに設定変更し, 単発刺激でPMT誘発は回避された。

次に2連以上のPVCを模擬するため右室連続刺激を施行すると, PMTは誘発された。右室連続刺激からPMT誘発までの心内電位を図2, 3に示す。

右室連続刺激1拍目のV-A contractionはAR

表1 症例①CRTDの設定 (Abbott社製 Gallant™ HF CDHFA500Q)

徐脈設定			
モード	DDD	<b>PVARP</b>	275→350 ms
基本レート	60 min <sup>-1</sup>	PVAB	140 ms
最大センサレート	130 min <sup>-1</sup>	<b>レート応答PVARP</b>	<b>Medium→OFF</b>
最大トラッキングレート	130 min <sup>-1</sup>	最短PVARP/VREF	225 ms
AV Delay (センス後/ペース後)	150/100 ms	PVCレスポンス	心房ペーシング
最短AV Delay	100 ms	<b>PVCレスポンスインターバル</b>	<b>330→380 ms</b>
SyncAV Plus CRT デルタ	-40 ms	PMTレスポンス	心房ペーシング
左室ペーシング	同時	PMT検出レート	130 min <sup>-1</sup>
頻拍-検出基準		治療	
VT-1	150 min <sup>-1</sup>	モニタ	
VT-2	181 min <sup>-1</sup>	ATP×3 ATP×3	Shock 36J 40J×2
VF	214 min <sup>-1</sup>	ATP×1	Shock 36J 40J×5

症例①のCRTDの設定を示す。赤字は設定変更した項目と設定値。

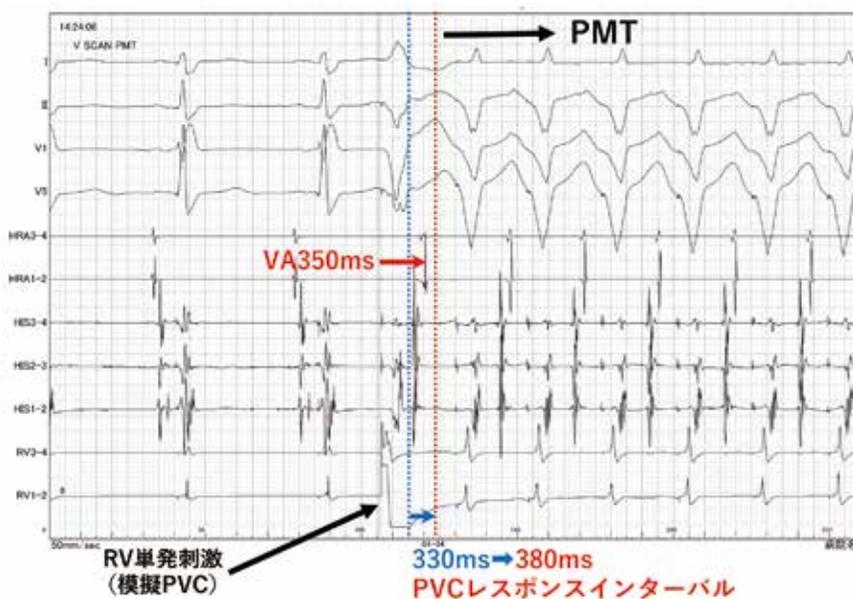


図1 単発刺激で誘発されたPMT

RV1-2からPVCを模擬した単発刺激を施行し心拍数123回/分のPMTが誘発された。PVCレスポンスインターバルの設定変更でPMTを回避しえた。

となっているが、2拍目以降のV-A contractionはASとなり、PMTが誘発されていることが確認できる。Abbott社製CRTD(Gallant™ HF CDHFA500Q)は、心室センシング(VS)の前に心房センシングがない場合はPVCと認識され、

PVCレスポンスインターバルにPVARPを調整する。2拍目以降の右室刺激は1心拍前のV-A conductionが先行するためPVCと認識されない。V-A conductionはPVARP設定値(225-275 ms)より長くPMTは誘発された。PMTを回避

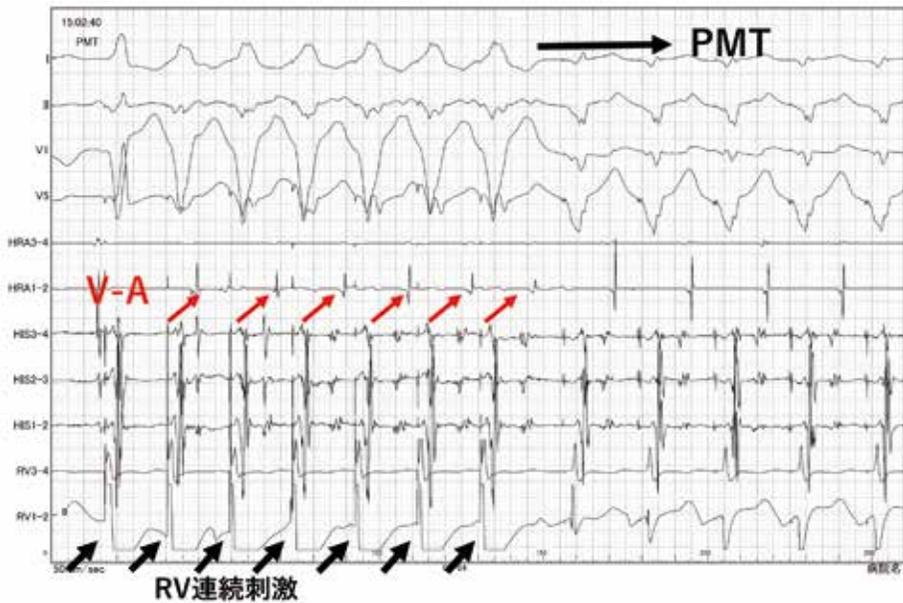


図2 RV連続刺激で誘発されたPMT (EPS)  
RV連続刺激を施行し、V-A conductionからPMTが誘発された。

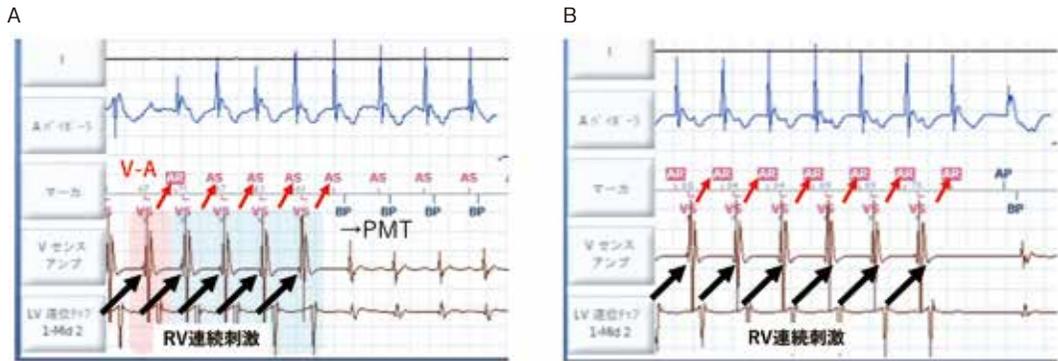


図3 RV連続刺激で誘発されたPMT(プログラマ心内心電図)

A：図2のプログラマ心内心電図

RV連続刺激を施行したところPMTが誘発された。赤枠で示した1拍目のVSは先行する心房イベントがなくPVCと認識される。PVARPはPVCレスポンスインターバル設定値(380 ms)に延長され、V-A conductionはPVARP内センシング(AR)となる。青枠で示した2拍目以降は、1心拍前のV-A conductionが先行する心房イベントとなりPVCと認識されない。PVARPは設定値(225-275 ms)でV-A conductionはセンシング(AS)となり、PMTが誘発されている。

B：設定変更後のRV連続刺激時のプログラマ心内心電図

PVARP設定後、V-A conductionはすべてPVARP内センシング(AR)となり、PMTの誘発が回避されている。

表2 症例②CRTDの設定(Boston Scientific社製CRTD RESONAT)

徐脈設定		ブランキング	
モード	DDD	PVARP	240-280
基本レート	70 min <sup>-1</sup>	PVAB	150 ms
最大センサレート	130 min <sup>-1</sup>	PVC後のPVARP	400 ms
最大トラッキングレート	130 min <sup>-1</sup>	Tracking preference (トラッキングの優先)	On→OFF
AV Delay (sensed/paced)	150/100 ms		
頻拍-検出基準		治療	
VT	140 min <sup>-1</sup>	モニタ	
VT2	160 min <sup>-1</sup>	ATP×3 ATP×3	40J×3
VF	210 min <sup>-1</sup>	ATP×1	Shock41J 41J 41J×6

症例②のCRTDの設定を示す。赤字は設定変更した項目と設定値。

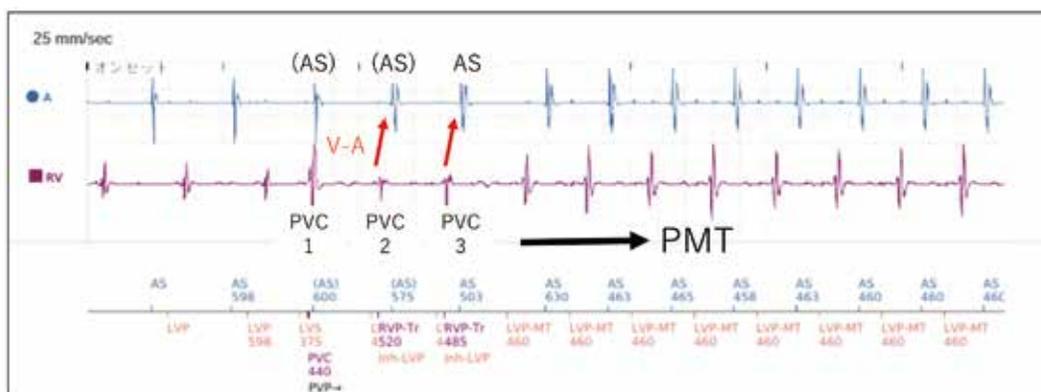


図4 遠隔モニタリングのPMT記録

3連続のPVCからPMTが誘発されている。PVC2, PVC3は先行する心房イベント(AS)がある心室センシング(RVP-Tr)と認識され、Tracking Preference機能が動作した。

PVC3のV-A conductionのV-A intervalはPVC2と同じ160 msで最短PVARP設定(240 ms)より短い。PVC3のPVARPはTracking Preference 機能でPVAB(150 ms)まで短縮, ASにトラッキングしたVP(LVP-MT)からPMTが誘発されている。

するためPVARP設定を350 msに変更した。変更後に右室連続刺激を行い、PMTが誘発されないことを確認した。その後は症状なく経過している。

## 2 症例②

50代, 男性。

現病歴：虚血性心筋症, 非持続性心室頻拍にてCRTD植込み(Boston Scientific社製CRTD RESONATE)遠隔モニタリングにてPMTのイベント記録を認めた。PMTの発生原因を考察

し外来受診時に設定変更を実施した。

家族歴：特記すべきことなし。

CRTD設定：表2参照。

PMT解析：遠隔モニタリングで記録されたPMTの記録を図4に示す。

記録から3連続PVCからPMTが誘発されている。PVC2のV-A conductionはPVARP内センシング“(AS)”され, PVC3のV-A conductionは通常のセンシング“AS”となりPMTが誘発されている。PVC3のV-A conductionがASとなった原因はTracking preference機能によるもの

と考えられた。

設定変更：Tracking preference機能をOFFに設定変更した。変更後PMTイベントは認めていない。

### 3 考 察

PMTはPVCによるV-A conductionが引き金で誘発されることが多く、各社PMTの誘発対策としてPVC時にPVARPを延長させる機能が搭載されている。PVC判別の基準は、各社ともに先行する心房イベントのない心室イベントである。そのためV-A conductionを認める2連続以上のPVCでは、1心拍前のV-A conductionが心房イベントと認識され、PVARPは延長されない。症例①のように、PVARP設定値より長いV-A conductionがあるケースでは、PVARP設定を延長する必要がある。また、レート応答PVARPは心拍の上昇に伴いPVARPを最短PVARP設定値まで自動調整する機能である。PVCの連結期によってはPVARPが短縮され、PMTが誘発されやすくなる可能性があり、設定をOFFにする必要がある。

CRTDのPMTの報告はいくつかあるが、Tracking preference機能によるPMTも報告されている<sup>3)</sup>。Tracking preference機能はBoston Scientific社製CRTD特有の機能で、DDD(R)、VDD(R)モードで心房センシング時の両心室ペーシング維持を目的とした機能である。PVARP内でセンシングした心房イベントに続く心室センシングを2心拍連続で検出すると、

PVARPをPVABまで短縮する。そして、次の心房イベントにトラッキングし、両心室ペーシングを実施する。しかしながら、V-A conductionがあるケースでは、症例②のようにPMTの原因となることがあり、PMTを繰り返す症例ではOFF設定がよいと考えられる。他社ではMedtronic社製のCRTDにArterial Tracking Recovery機能がある。検出アルゴリズムに違いはあるが、PMTの原因となる可能性があり、注意が必要である。

### 結 語

CRTDのPMT症例、2例を経験した。症例①はEPSからPMTの発生原因を想定しPMTを回避しうる設定に変更しえた。症例②はCRTD特有の機能であるTracking Preference機能がPMT発生に起因していた。この機能はPMTの発生原因となることがあり、設定に注意が必要である。

### 文 献

- 1) Monteil B, et al. Pacemaker-Mediated Tachycardia: Manufacturer Specifics and Spectrum of Cases. *Pacing Clin Electrophysiol* 2015;38:1489-98.
- 2) Mitsui T, et al. The "pacemaker syndrome." in : *Proceedings of the Eighth Annual International Conference on Medical and Biological Engineering. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, Chicago:1969. p. 29-33.*
- 3) Badran H, et al. Palpitations in a cardiac resynchronization therapy recipient: What's the mechanism? *Pacing Clin Electrophysiol* 2012;35:1018-20.