

R波高値低値により Far field double count 回避に難渋した 1 例

小倉記念病院 工学課

伊藤 朋晃

【症例】30代女性、母方には家族歴なし、父方は不明。LQTS syndrome の診断。

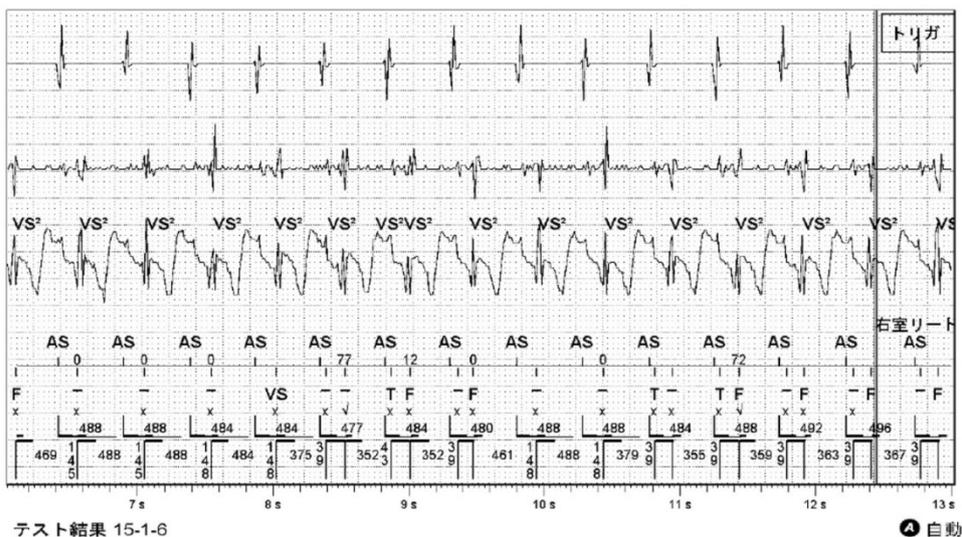
【適応経緯】2014年3月、小学校にて子供のバレーボールにコーチとして参加中「気分不良」を訴えたのち失神した。知人が呼吸停止、頸動脈触知不可であり bystander CPR を開始した。AEDにて作動1回で呼吸、心拍再開を認めた。救急搬送されたときは意識清明バイタルサインも異常なしであった。心電図では、QT延長を認め、精査、ICD適応を目的に来院。遺伝子検査により LQTS syndrome の診断を指摘された。

【デバイス情報】ジェネレーターは SJM 社製 Ellopse DR、心房リードは Biotronic 社製 SielloS45、Shock lead は Boston 社製 Endotak RelianceG59 とされた。なお、Shock lead は若年者であることを考慮し、将来的に感染、リード抜去を想定し容易性に長けていると報告のあるゴアテックスでコイル表面を覆っている Endotak RelianceG59 を採用した。

【その他の特記事項】金属パッチテスト結果は、塩化パラジウム、塩化コバルト、硫酸ニッケル、金に陽性を示したので、本体 SielloS45 には金属アレルギーであることでゴアテックスシートが併用された。植え込み時のチェックでは RA lead では、波高値 3.3mV、抵抗値 630Ω、閾値 0.5V、Shock lead では波高値 9.2mV、抵抗値 430Ω、閾値 0.5V であった。

【経過】2015年1月6日 バイブレーション通知を理由に救急外来を受診。イントロゲートを行うと、RV リードノイズイベントであった(図1)。

(図1.RV リードノイズイベント心内波形)



キャプチャー	センシング	リード インピーダンス
心房 実行されていません 0.5V @ 0.5ms (バイ) 14-12-26	2.9mV (バイ) A >5.0mV (バイ) 14-12-26	480Ω (バイ) A 460Ω (バイ) 14-12-26
心室 実行されていません 1.25V @ 0.5ms (バイ) 14-12-26	1.1mV (バイ) A 1.5mV (バイ) 14-12-26	350Ω (バイ) A 350Ω (バイ) 14-12-26

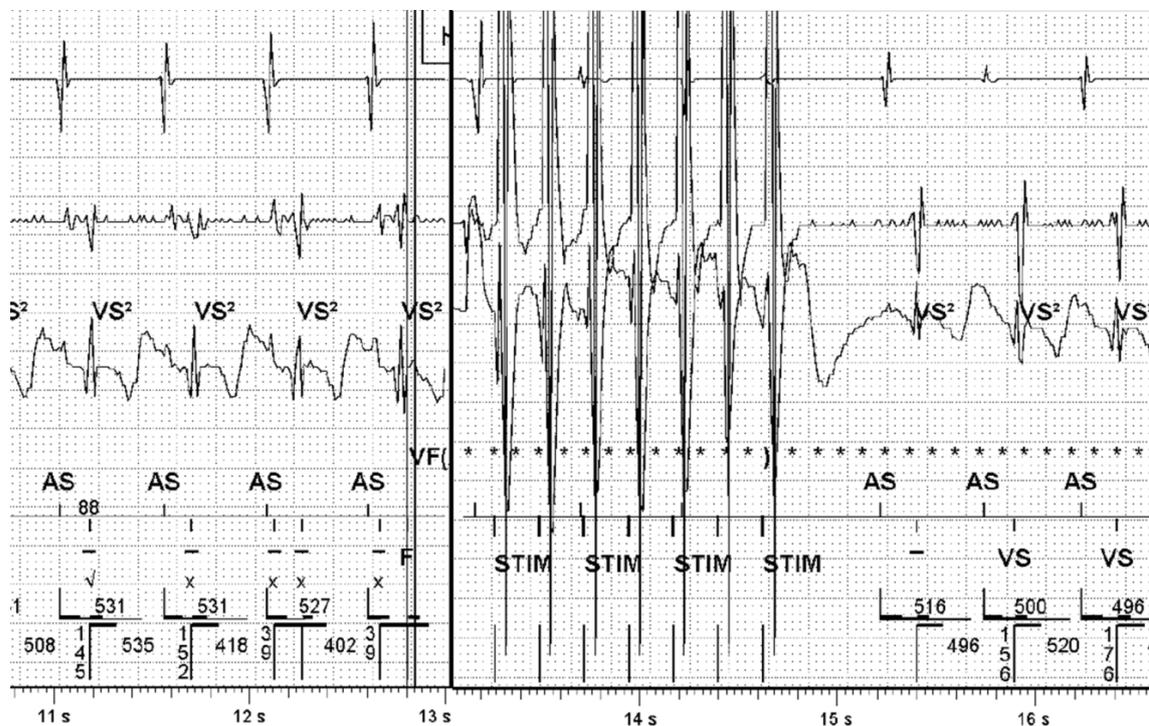
心内心電図では、FFRW による double-count であった。Secure Sense の設定は、RV tip-ring と RV coil-Can での比較とされて(表 1)回避されていたものと、回避されず ATP が入っていたイベントが残っていた(図 2)。

(表 1. Secure Sense の設定)

SecureSense™ 設定

SecureSense™	On
ファーフールド MD / SecureSense™ 設定	RV コイル-Can
治療までのタイムアウト	Off
非持続型心室オーバーセンシング (NSO) アラートのトリガ	2 エピソード

(図 2. Secure Sense で回避できず ATP の入った心内波形)



緊急チェック時の P 波高値は 3mV から 4.5mV であり、R 波高値は植え込み時から低く、3mV から 4mV を推移していたが、今回は 1.1mv であった。不適切作動時の設定は DDI40/110 であり、RV pacing に敏感でなるべく Pacing が入らない設定とされていた(図 3)。RV 感度設定は、Auto であり、Integrated Bipolar であることもあり容易に Over sense したことが考えられた。

(図 3.不適切作動時のパラメータ設定)

基本動作		不応期 & ブランキング	
モード	DDI	PVARP	275 ms
マグネット レスポンス	正常	PVAB	60 ms
心室/イス リアジションモード	ペーシング Off	レート応答 PVARP/V Ref	Low
Eビソーダブルペーシングモード	DDI	最短 PVARP/V Ref	225 ms
センサ	Passive	心房/心室ペーシング不応期	190/250 ms
閾値 (平均測定値)	Auto (+0.0) (2.0)	心房/心室センシング不応期	93/125 ms
スロープ	8	心室ブランキング	52 ms
最大センサ レート	110 min ⁻¹	心室セーフティースタンバイ	On
リアクションタイム	Fast	不整脈アンハイディング	3 インターバル
リカバリータイム	Medium		
レート		AT/AF 検出 & レスポンス	
基本レート	40 min ⁻¹	心房頻拍検出レート:	180 min ⁻¹
レストレート	Off		
最大センサ レート	110 min ⁻¹		
ヒステリシス レート	Off		
ディレイ			
ベース後 AV ディレイ	350 ms		
レート応答 AV ディレイ	Medium		
最短 AV ディレイ	100 ms		
キャプチャー & センシング		心房	心室
心室オートキャプチャー		Off	Off
パルス振幅	2.5 V	2.5 V	2.5 V
パルス幅	0.5 ms	0.5 ms	0.5 ms
オートセンシング	On	On	On
感度	Auto A	Auto A	Auto A

ShockGuard™ の設定 (ゾーン設定)

	VT	VF
検出基準	150 min ⁻¹ /400 ms 16 インターバル	214 min ⁻¹ /280 ms 12 インターバル
SVT ディスクリミネーション	On	
治療	モニタのみ	ATP x1 30.0 J/800 V 36.0 J/875 V 36.0 J/875 V x4

SVT ディスクリミネーション
SVT ディスクリミネーション
SVT アッパー リミット

デュアル チャンバ
VF と同じ

レート ブランチ	追加ディスクリミネータ				診断
AF/A Flutter V < A	モード Passive	インターバル スタビリティ オリジナル MIスタビリティデルタ	インターバル スタビリティ On w/AVA	40 ms	このレート ブランチの基準がVT を示す場合のみ治 療を実行します。
	タイプ マッチ	AV アソシエーションデルタ 7 / 12	60 ms	12 インターバル	
	設定 自動更新	n/a 1 日			
	ヒステリシス	n/a			
Sinus Tachy V = A: On AVインターバルデルタ: Off	モード Passive	不整脈オンセット チャンバ オンセット サドン オンセット	On Off		このレート ブランチで有効な 基準がVTを示す場 合のみ治療を実行し ます。

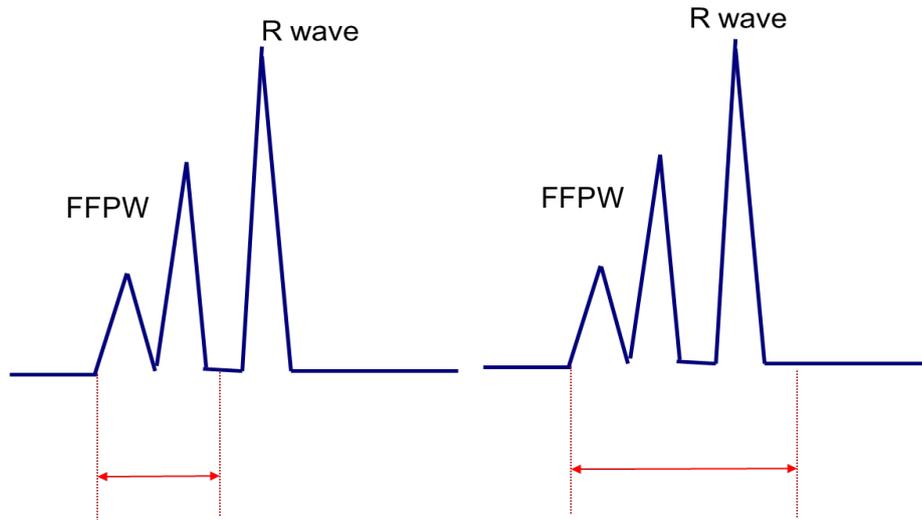
VT/VF
V > A

[心室レート] が
[心房レート]より
速い場合に治療を
実行します。

【対応】 Far-field sense の double count を回避の設定は、R 波高が低かった (1.1mv) た
め、センシングフィルターの SenseAbility 機能では回避できなかつた為、心室センシング
不応期 125ms→157ms へ変更を行うことで、最初に sensing した FarField A 波と自己 QRS
を同じウィンドウで 1 つの波形で認識させるようにした(図 4)。このセンシング不応期を伸
ばしたことで Vf detect rate が 280msec(214ppm)→320msec(187ppm)となった(図 5)。

(図 4.設定変更とセンシング不応期の延長のイメージシエーマ)

基本動作		不応期 & ブランキング	
モード	DDI	PVARP	275 ms
マグネット レスポンス	正常	PVAB	60 ms
心室/AV リアジヨンモード	ペーシング Off	レート応答 PVARP/Ref	Low
ビソーダリズムモード	DDI	最短 PVARP/Ref	225 ms
センサ	Passive	心房/心室ペーシング不応期	190/250 ms
閾値 (平均測定値)	Auto (+0.0) (2.0)	心房/心室センシング不応期	▶93/157 ms
スロープ	8	心室ブランキング	52 ms
最大センサ レート	110 min-1	心室セーフティー スタンバイ	On
リアクション タイム	Fast	不整脈アンハイディング	3 インターバル
リカバリー タイム	Medium		
レート		AT/AF 検出 & レスポンス	
基本レート	40 min-1	心房頻拍検出レート:	180 min-1
レストレート	Off		
最大センサ レート	110 min-1		
ヒステリシス レート	Off		
ディレイ			
ベース後 AV ディレイ	350 ms		
レート応答 AV ディレイ	Medium		
最短 AV ディレイ	100 ms		



Sensed Refractory(125msec) Sensed Refractory(157msec)

(図 5. センシング不応期延長による Vf detect rate の変更)

ShockGuard™ の設定 (ゾーン設定)

	VT	VF
検出基準	150 min-1/400 ms 16 インターバル	187 min-1/320 ms 12 インターバル
SVT ディスクリミネーション	On	
治療	モニタのみ	ATP x1 30.0 J/800 V 36.0 J/875 V 36.0 J/875 V x4

SVT ディスクリミネーション
 SVT ディスクリミネーション デュアル チャンバ
 SVT アップパー リミット VF と同じ

レート ブランチ	追加ディスクリミネータ			診断	
AF/A Flutter V < A	モーフォジ- モーフォジ- タイプ マッチ	Passive オリジナル M 60 %, 7 / 12 n/a 1 日 n/a	インターバル スタビリティ インターバル スティ オリジナル M AV アソシエ- ウィンドウ	On w/AVA 40 ms 60 ms 12 インターバ	このレート ブランチの基準がVT を示す場合のみ治 療を実行します。

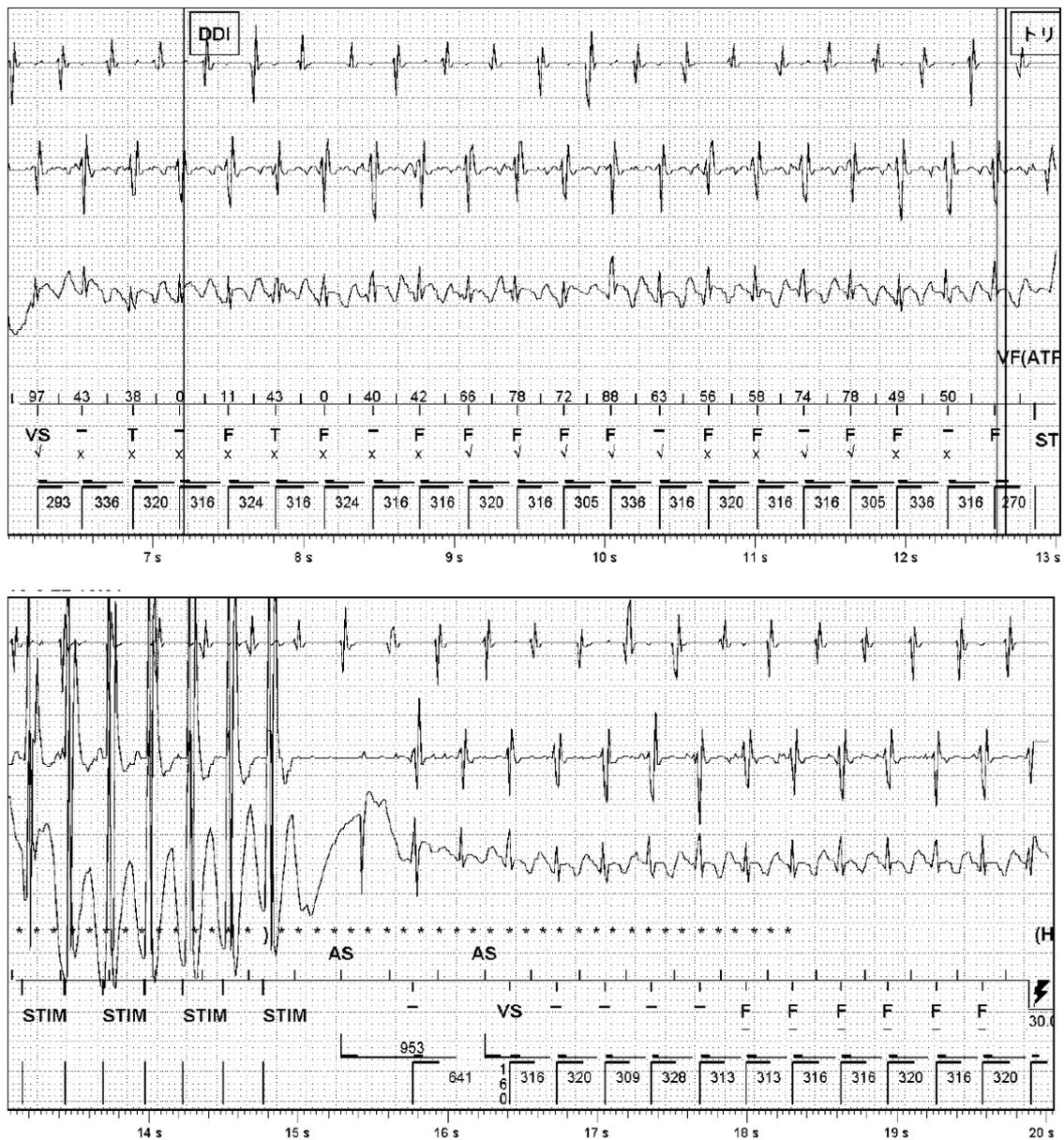
Sinus Tachy V = A: AVインターバルデ	On Off	モーフォジ- モーフォジ- V < A と同じ	Passive	不整脈オンセット チャンバ オンセット サドン オンセット	On Off	このレート ブランチで有効な 基準がVTを示す場 合のみ治療を実行し ます。
---	-----------	-------------------------------	---------	-------------------------------------	-----------	--

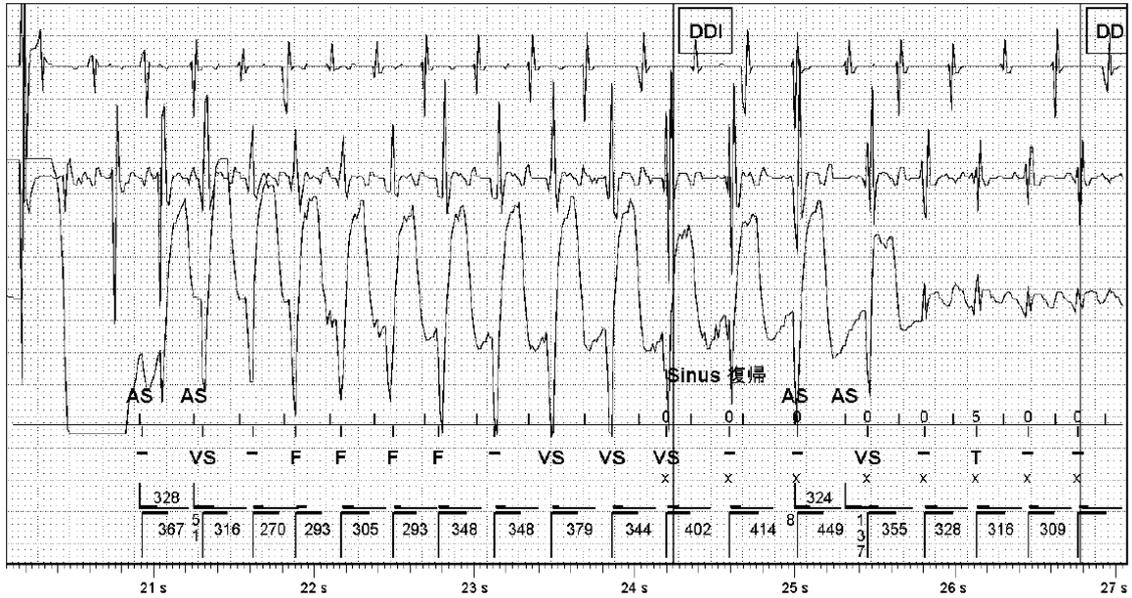
VT/VF V > A						[心室レート] が [心房レート]より 速い場合に治療を 実行します。
-----------------------	--	--	--	--	--	--

【経過】

3月22日、作動を感じ、患者再度来院。VF作動によるショック治療2回行われていた(図6)。心内心電図では190ppmのSinus-tachyによる不適切作動であり、これは、前回の変更によりVF detect rateが320msec(187ppm)になった為であった。幸いVF、VT、SVTイベント(全てSinus tachy) EGMにて、Far field double countが見られなかったこと、R波高が1.8~2.5mvであったことから、心室センシング不応期を157ms→125ms、VF detect rateも320msec(187ppm)→280msec(214ppm)の元の設定に戻し、NID(検出インターバル)12カウント→20カウントへ変更をおこなった(図7)。

(図6.Sinus tachyに対する不適切作動)

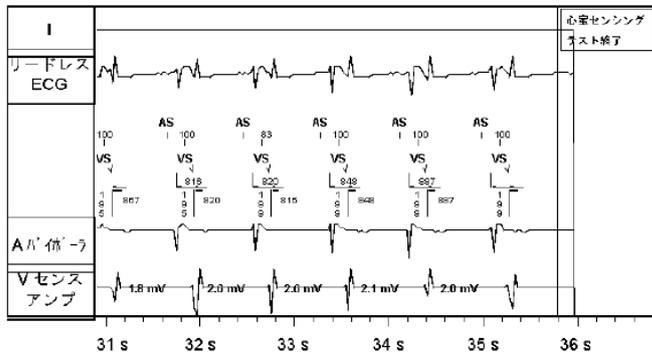




(図 7.R 波センシングと不適切作動後の設定変更)

心室センシングテスト

2.0 mV (1.5 - 3.3 mV) (バイ) 15-3-22
 0.8 - 1.1 mV (バイ) 15-1-6



基本動作		不応期 & ブランキング	
モード	DDI	PVARP	275 ms
マグネットレスポンス	正常	PVAB	60 ms
心室/心房パージョンモード	ペーシング Off	レート応答 PVARP/V Ref	Low
ビツダルベージョンモード	DDI	最短 PVARP/V Ref	225 ms
センサ	Passive	心房/心室ペーシング不応期	190/250 ms
閾値 (平均測定値)	Auto (+0.0) (2.0)	心房/心室センシング不応期	93/125 ms
スロープ	8	心室ブランキング	52 ms
最大センサ レート	110 min ⁻¹	心室セーフティスタンバイ	On
リアクションタイム	Fast	不整脈アンハイディング	3 インターバル
リカバリータイム	Medium		
レート		AT/AF 検出 & レスポンス	
基本レート	40 min ⁻¹	心房頻拍検出レート:	180 min ⁻¹
レストレート	Off		
最大センサ レート	110 min ⁻¹		
ヒステリシス レート	Off		

ShockGuard™ の設定 (ゾーン設定)

	VT	VF
検出基準	150 min-1/400 ms 16 インターバル	▶214 min-1/280 ms ▶20 インターバル
SVT ディスクリミネーション	On	
治療	モニタのみ	ATP x1 30.0 J/800 V 36.0 J/875 V 36.0 J/875 V x4

【論点】R 波高値が低く、ダブルカウント回避への手立てが限定された症例であり、FFRW に対する対応の是非と、リード位置の再固定再手術を受け入れが難しく経過に対症的に対応を行っていくことに対してどのようなアプローチがあったか。