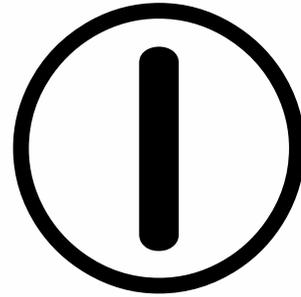


①～⑩に関してはメーカーからの資料提供です。
解答についての質問はメーカーへお問い合わせください。

The 18th **IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE



Q | 77歳女性。3か月前に、SSSのため、DDDペースメーカを植込み。初回チェックで来院。

・設定

DDDR、60-130ppm ATDR : 170bpm

Paced AV delay : 250ms ; Sensed AV delay : 200ms ; VIP : ON

PVARP : 250ms ; Rate-responsive PVARP High ; PVAB : 150ms

Aリード設定 : 5.0V×0.4ms ; 感度 : Auto ; 極性 : 双極

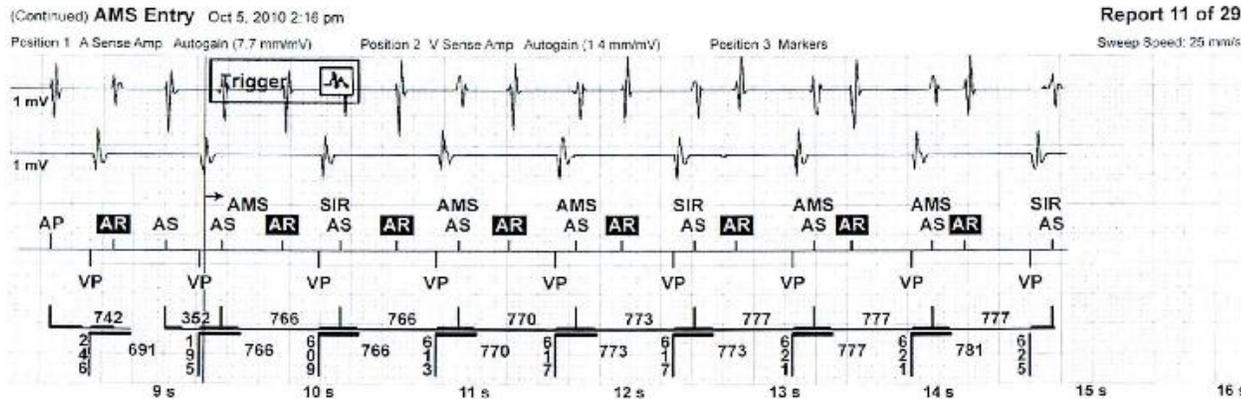
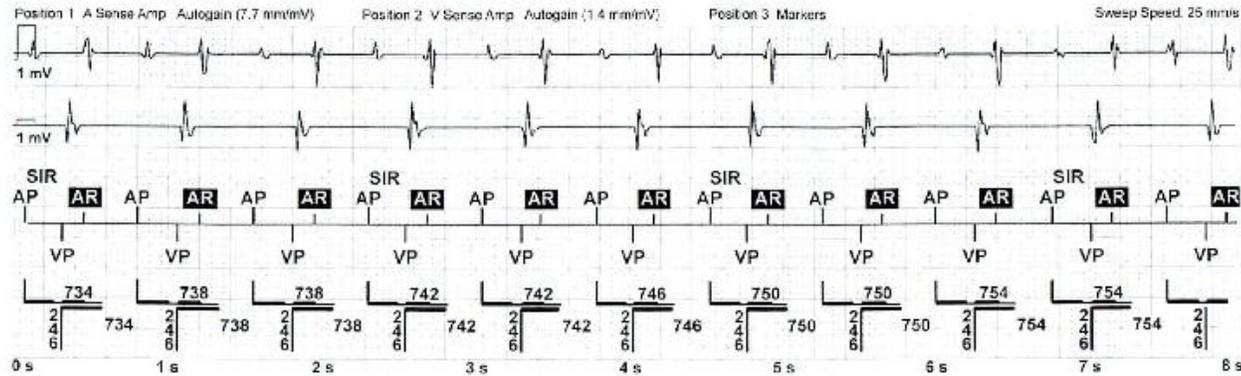
Vリード設定 : 5.0V×0.3ms ; 感度 : Auto ; 極性 : 双極

植込み後3か月目の初回チェック時のデータは以下のとおり。

AMS : <1% (2189回) ; リード抵抗値は標準範囲。

A&Vペーシング/センシング閾値に問題は見られず。

Q I .AMSの原因を適切に説明するのはどれか？



A.発作性心房細動

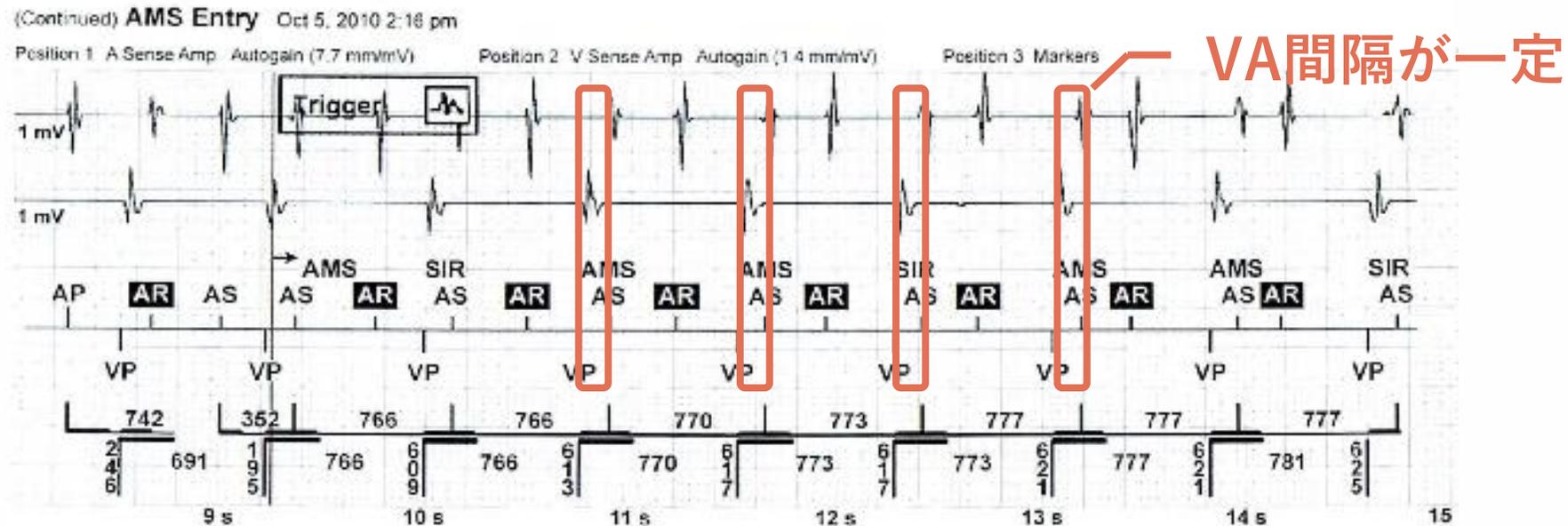
B.ファーフィールドR波センシング

C.Apace不全による逆行性VA伝導

D.心房リード破損

Q1. 正解B：ファーフールドR波センシング

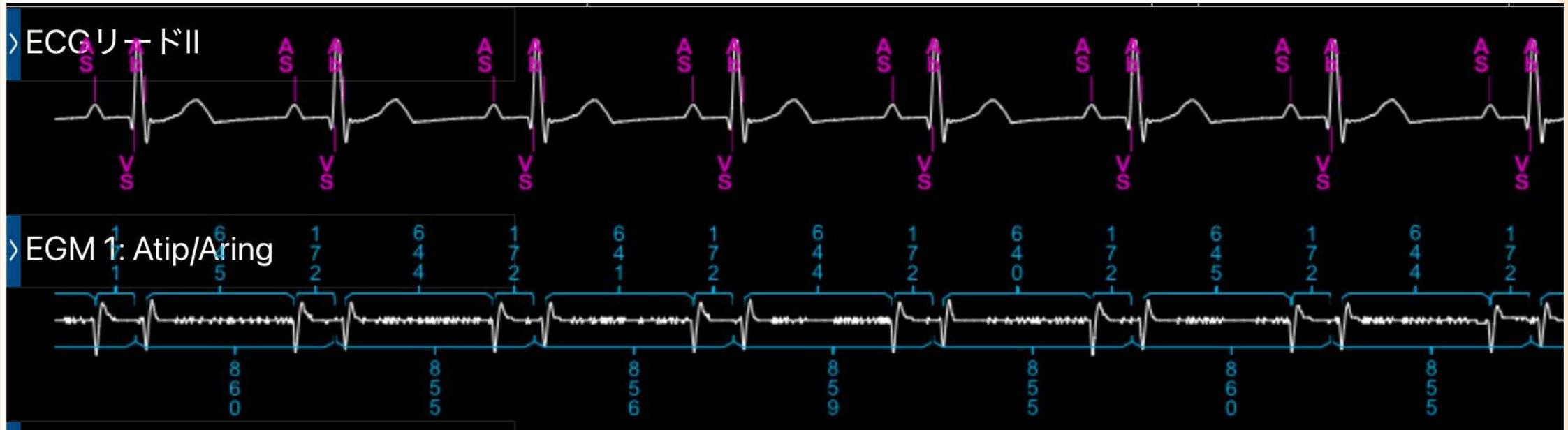
解説



- VA間隔が一定
- DDI作動時のASのインターバルへの影響が無いいためVA伝導しているわけではない

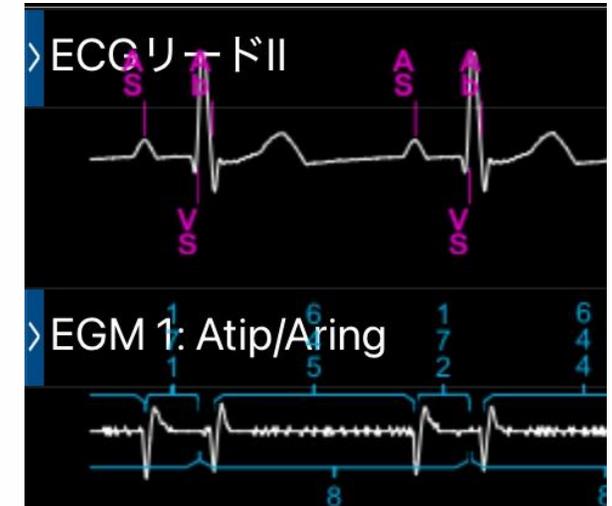
2

Q2. P波高と同等波高のFFRWが認められました。
対処方法として最も適切なものはどれでしょうか？



Q2. P波高と同等波高のFFRWが認められました。対処方法として最も適切なものはどれか？

現在の設定は感度0.3mV、PVABはPartialです。



A. PVABをAbsoluteに変更する

B. 作動への影響はないため設定変更は行わない

C. PVABをPartial+へと変更する

D. 設定感度を鈍くする

Q2. 正解A：PVABをAbsoluteに変更する

解説

PVAB方式

Partial

心房イベント時に感度を調整

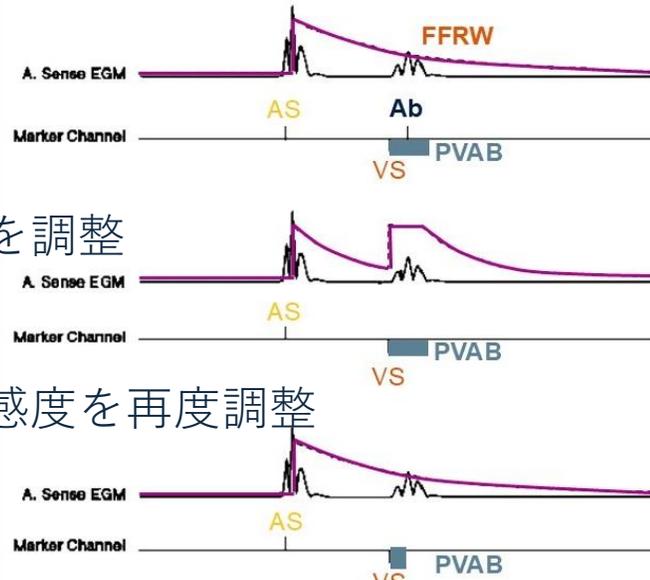
Partial+

心室イベント時に心房感度を再度調整

Absolute 

PVAB内の心房電位は全てセンシングしない

Post Ventricular Atrial Blanking
心室イベント直後の心房側不応期



PVABをAbsoluteに変更する

- FFRWの波高がP波と同等の高さがあるため、「設定感度を鈍くする」や「Partial+へと変更する」では回避できません。
- Absoluteにて、PVAB内のセンシングをしないよう変更します。
- 心房細動の検出への影響を鑑み、PVABの長さは必要最小限とし、心房電位をセンシングしない時間帯を最小限にします。

PVABインターバル

30 ms

PVAB方式

Absolute 

③

Q3.DDDペースメーカー患者の心電図及び心内心電図波形です。何が起きているのでしょうか？

・設定

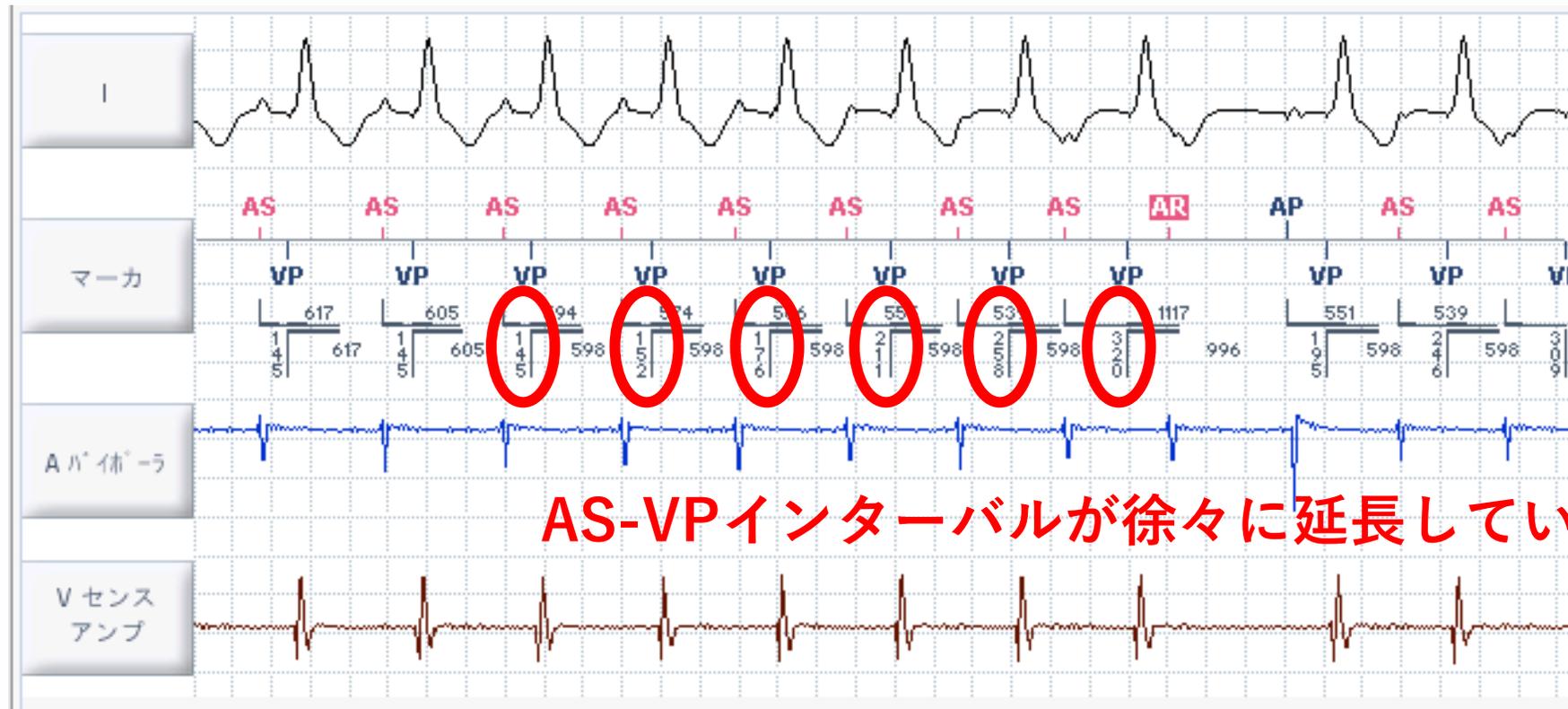
DDDR : 60-100ppm

Paced AV delay : 200ms ; Sensed AV delay : 150ms

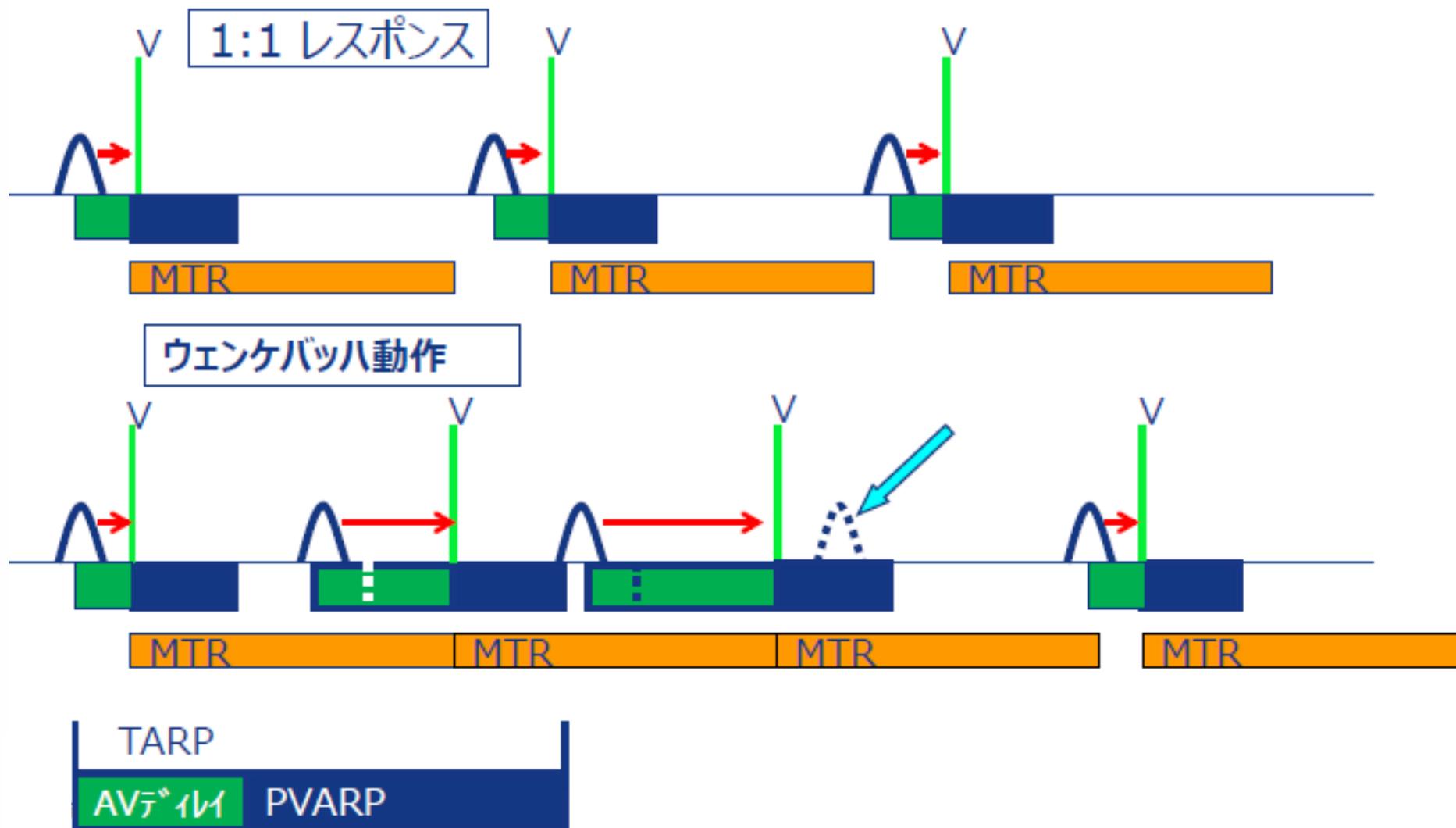
PVARP : 250ms

Q3. 正解B：ウェンケバッハ作動

解説



解説





Q4.何が起きているのでしょうか？

ペースメーカーの設定は以下のようになっております。

DDDR、60-120ppm

Paced AV delay : 275ms ; Sensed AV delay : 225ms

VIP : OFF ; PVARP : 250ms ; PVAB : 60ms

Aリード設定 : 2.5V×0.4ms ; 感度 : 0.5mV ; 極性 : 双極

Vリード設定 : 2.5V×0.4ms ; 感度 : 2.0mV ; 極性 : 双極

心室ブランキング : 40ms ; 心室セーフティースタンバイ : ON

PVCレスポンス : OFF ; PMTレスポンス ; 心房ペーシング

PMT検出レート ; 110ppm

Q4.何が起きているのでしょうか？



A.心室頻拍

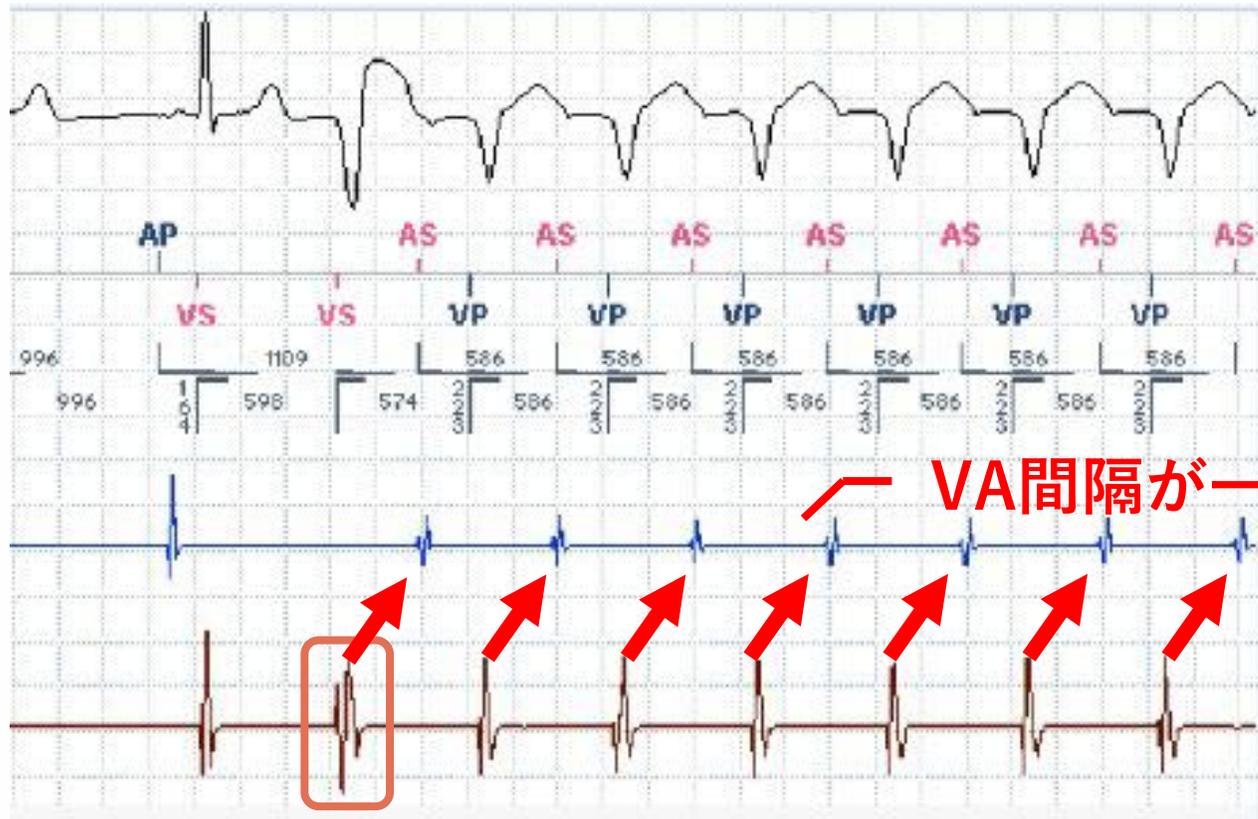
B.Auto Capture

C.AMS

D.PMT

Q4. 正解D : PMT

解説

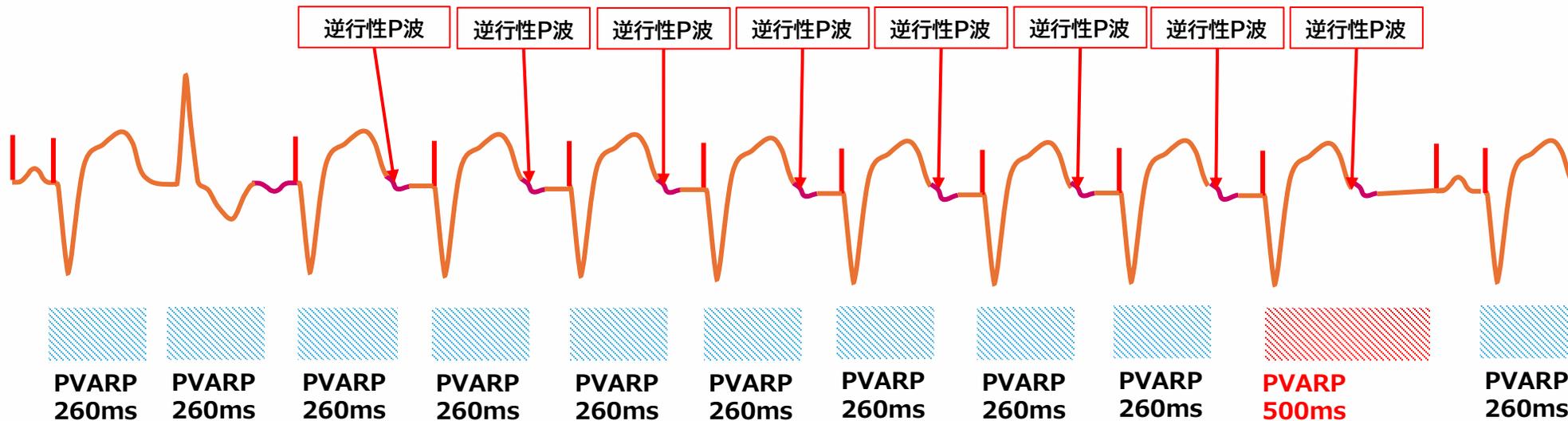


- AP-VSできたところでPVCは発生
- PVCにより逆行性伝導のP波が発生
- それによりPMTが起きた

PMT : Pacemaker-Mediated Tachycardia ペースメーカー起因性頻拍

PMTが起こりやすい条件

- ① 逆行性伝導が存在する
- ② ペースメーカーのPVARPが逆行性伝導時間よりも短い設定になっている



PVARPを延長させることで停止させることが可能

5

Q5.70才女性。3か月前に、2度房室ブロックのため、DDDペースメーカを植込み。遠隔モニタリングを確認した。

・設定

DDD、60-120ppm ATDR：170bpm

Paced AV delay：250ms；Sensed AV delay：225ms

PVARP：275ms；PVAB：150ms

Aリード設定：2.5V×0.4ms；感度：0.5mV；極性：双極

Vリード設定：2.5V×0.5ms；感度：2.0mV；極性：双極

植込み後3か月目の初回チェック時のデータは以下のとおり。

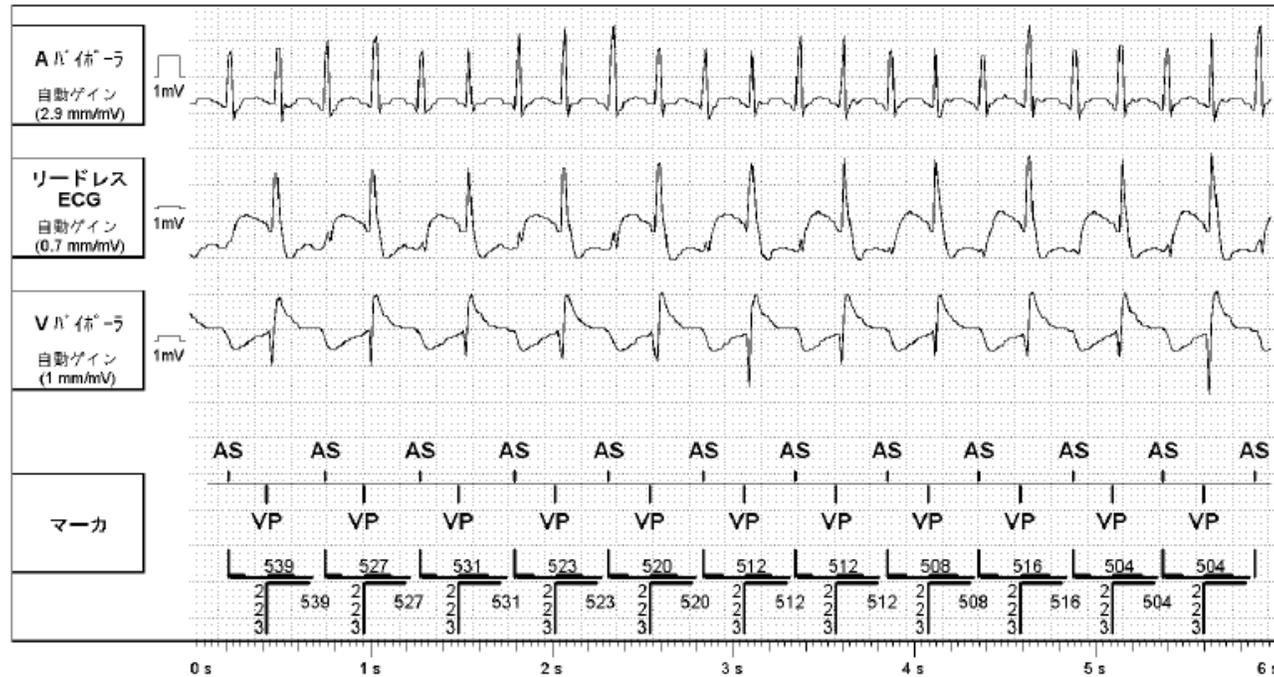
AMS：<1%（2189回）；リード抵抗値は標準範囲。

A&Vペーシング/センシング閾値に問題は見られず。

**Q5. 心房頻拍に2:1でVペーシングしている。
AMSさせるにはどの設定項目を変更すればよいか？**

- 1: A⁺ 位相 自動ゲイン (2.9 mm/mV) 4: マーカ
2: リードレス ECG 自動ゲイン (0.7 mm/mV)
3: V⁺ 位相 自動ゲイン (1.0 mm/mV)

スウィープスピード: 25 mm/s



A. PVABを長くする

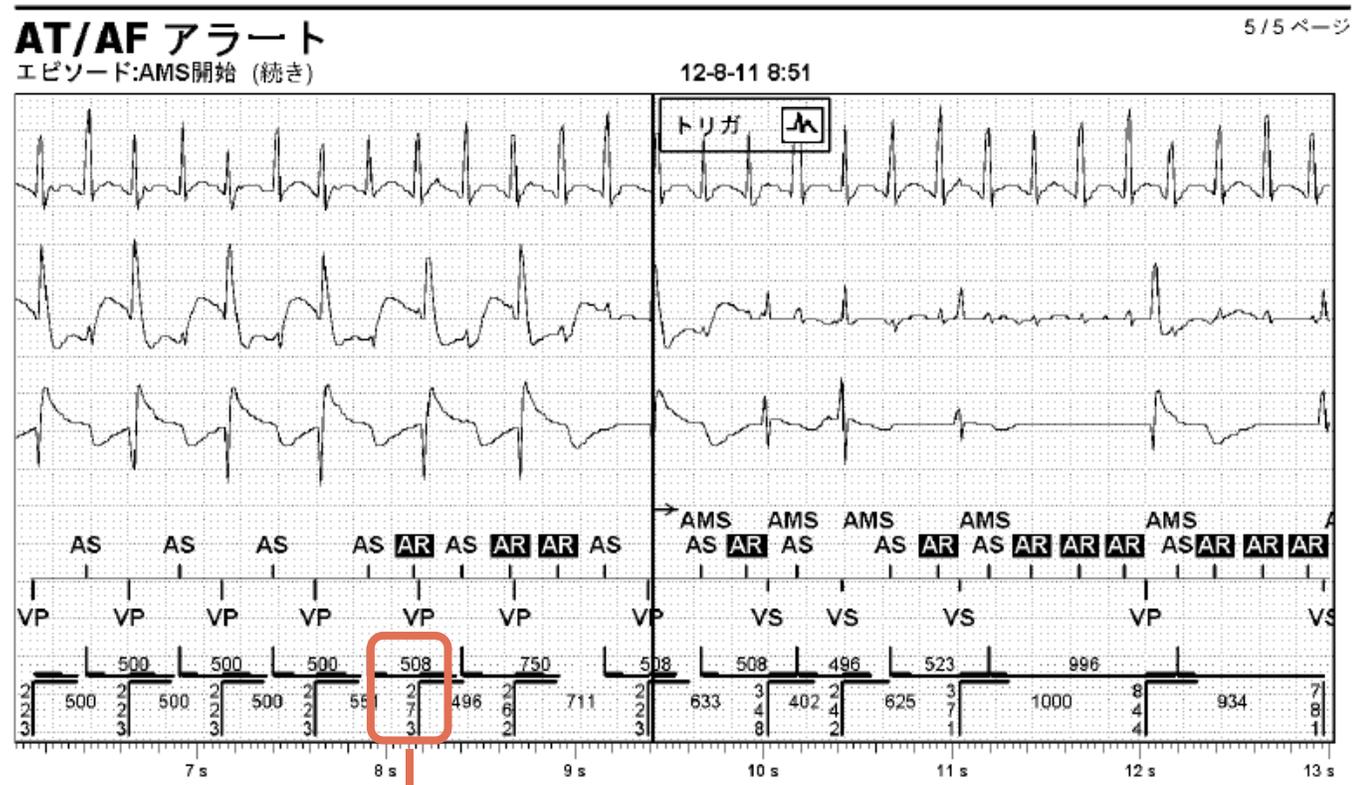
B. PVARPを短くする

C. PMT optionをONにする

D. レートレスポンスを入れる

Q5. 正解C：PMT optionをONにする

解説



PMT option

- VA間隔が一定
- AVdelayを50ms変化させることでAイベントとVイベントのタイミングをずらし、PVABに隠れた心房頻拍を認識することが期待できる。実は本症例は、PMT optionによって、心房頻拍を認識しAMSが作動した。



Q6.ペースメーカー心電図を適切に説明するものはどれでしょうか？

60才男性。SSSのため、DDDペースメーカを植込み。
定期外来のため来院。息切れと疲労感を訴えている。

・設定 DDDR：60-120ppm ATDR：170bpm

Paced AV delay：300ms；Sensed AV delay：250ms

PVARP：275ms；PVAB：150ms

Aリード設定：2.5V×0.4ms；感度：0.5mV；極性：双極

Vリード設定：2.5V×0.5ms；感度：2.0mV；極性：双極

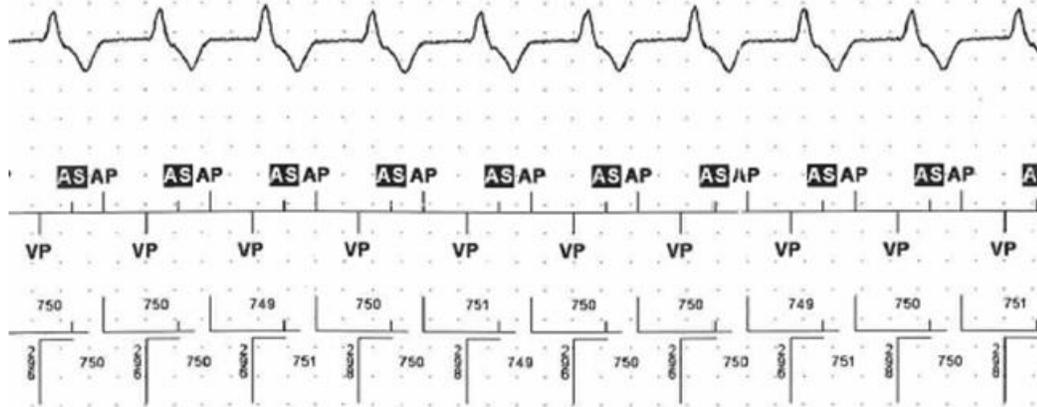
チェック時のデータは以下のとおり。

AMS：5.1%；AP%：87%；VP%：32%

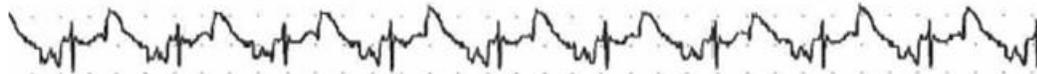
Vペーシング/センシング閾値に問題は見られず。

Q6.ペースメーカー心電図を適切に説明するものはどれか？

体表心電図



心房心内心電図



心室心内心電図



A.RNRVAS

(反復性非リエントリー性室房同期)

B.PMT

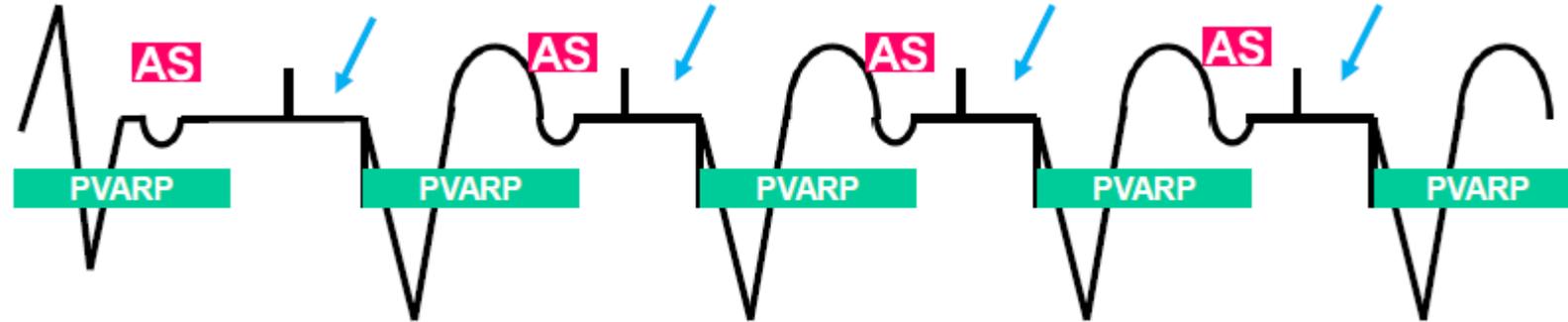
(ペースメーカー起因性頻拍)

C.AFL(心房粗動)

D.ノイズ・リバージョン

Q6. 正解A：RNRVAS(反復性非リエントリー性室房同期)

解説



PVCなどで逆行性P波が出現 (Caseの心電図は、LongAVD)

→逆行性P波はPVARP内センス

→APするが心房は心筋の生体不応期

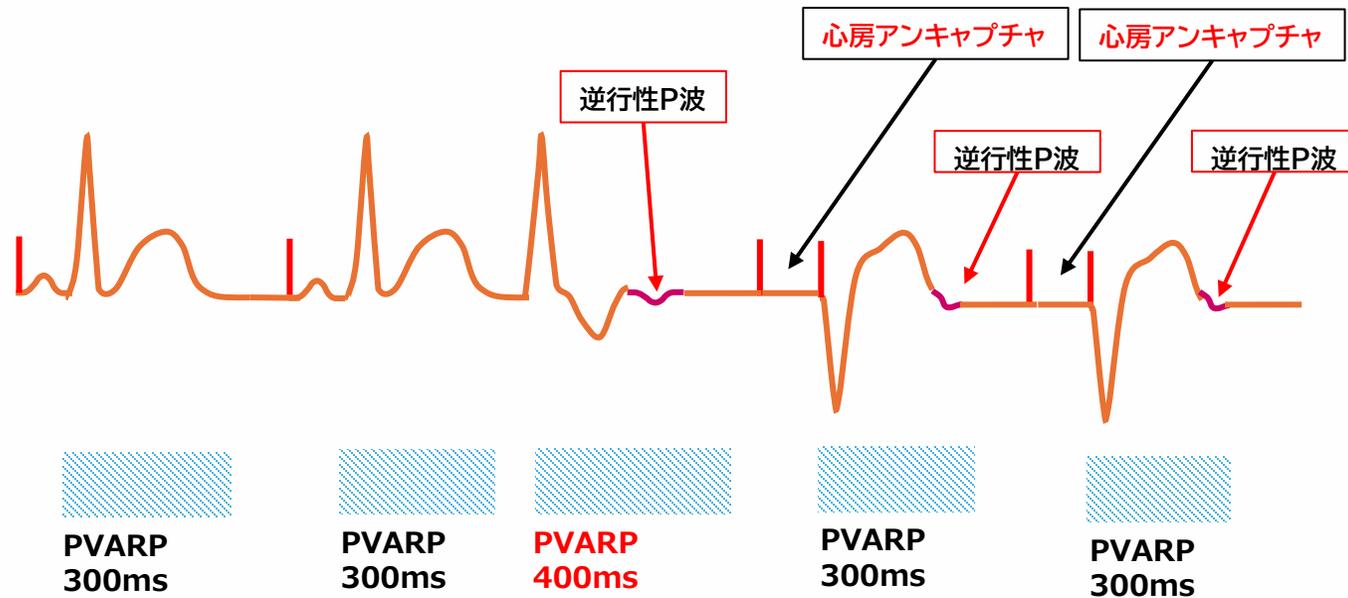
→心房はノンキャプチャー

→AVディレイ後にVP

→逆行性P波が出現

→... (繰り返し)

RNRVASはなぜ良くないのか？



RNAVASが起こりやすい条件

- ①逆行性伝導が存在する
- ②速いペーシングレート（基本レート）
- ③ペースメーカーのPVARPが逆行性伝導時間よりも長い設定になっている
- ④長いAVディレイ

逆行性P波の存在と長いPVARPにより次の心房へのペーシングは心房の生理的な不応期（ペーシングに反応しない期間）に行われるために、心房はキャプチャしない。結果としてVPが行われて、興奮が醒めた心房へ逆行性伝導が起こる。この繰り返しのにより**房室同期が失われる**。



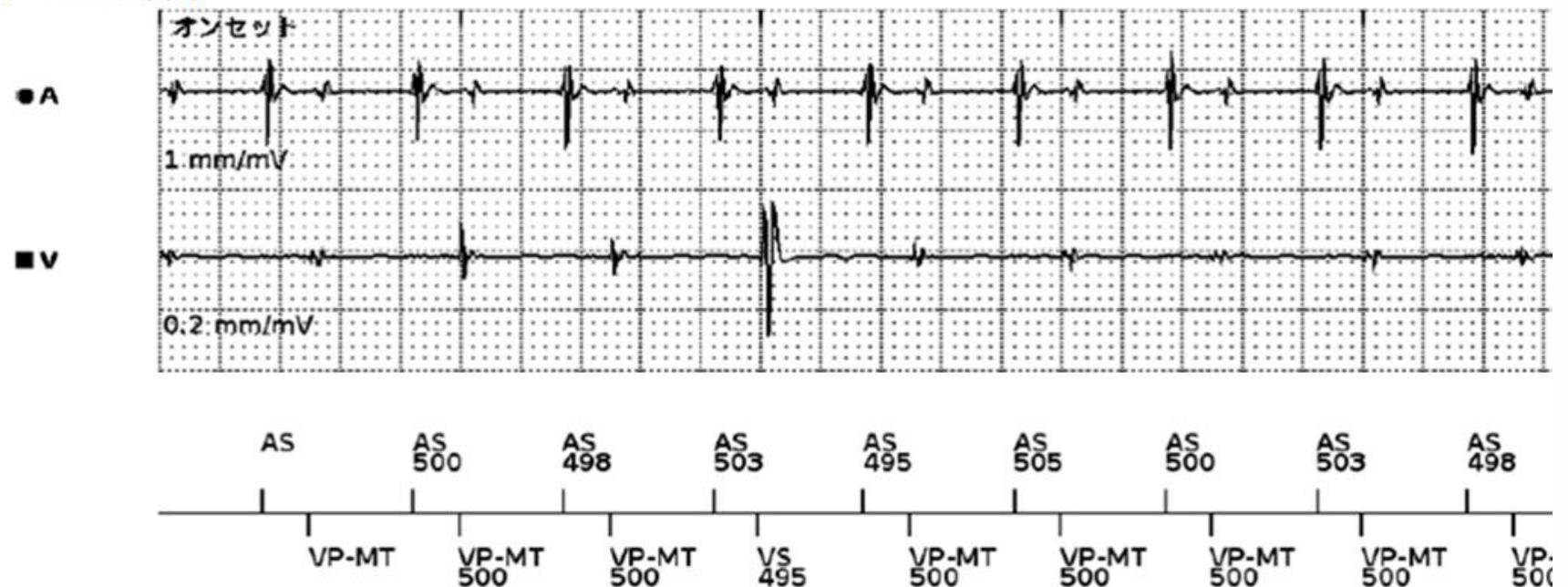
Q7. エピソード記録の解説として最も適切なものはどれですか？

PMT イベント Onset

平均心房レート: 120 min^{-1}

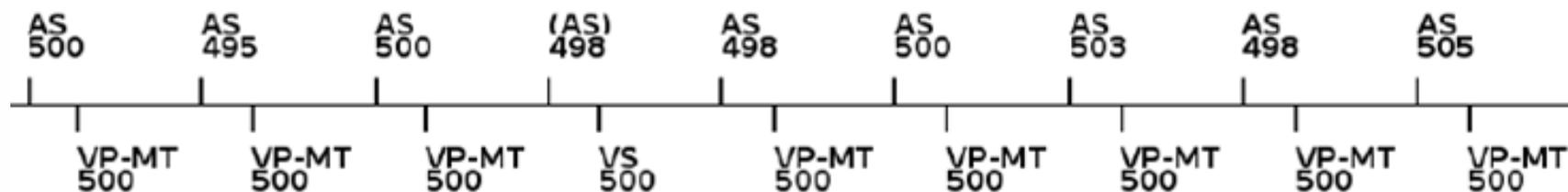
平均心室レート: 120 min^{-1}

イベント終了 -----



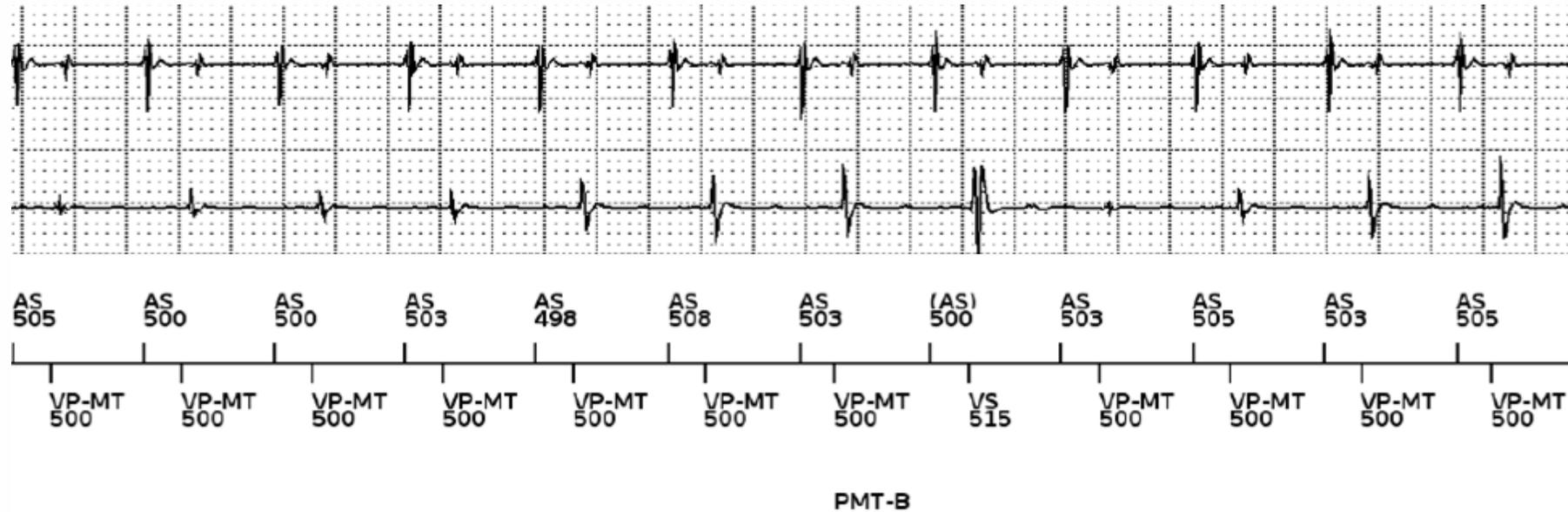
The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

エピソード



PMT-B

Q7. エピソード記録の解説として最も適切なものはどれですか？



A. 逆行性P波を伴うVTの自然停止

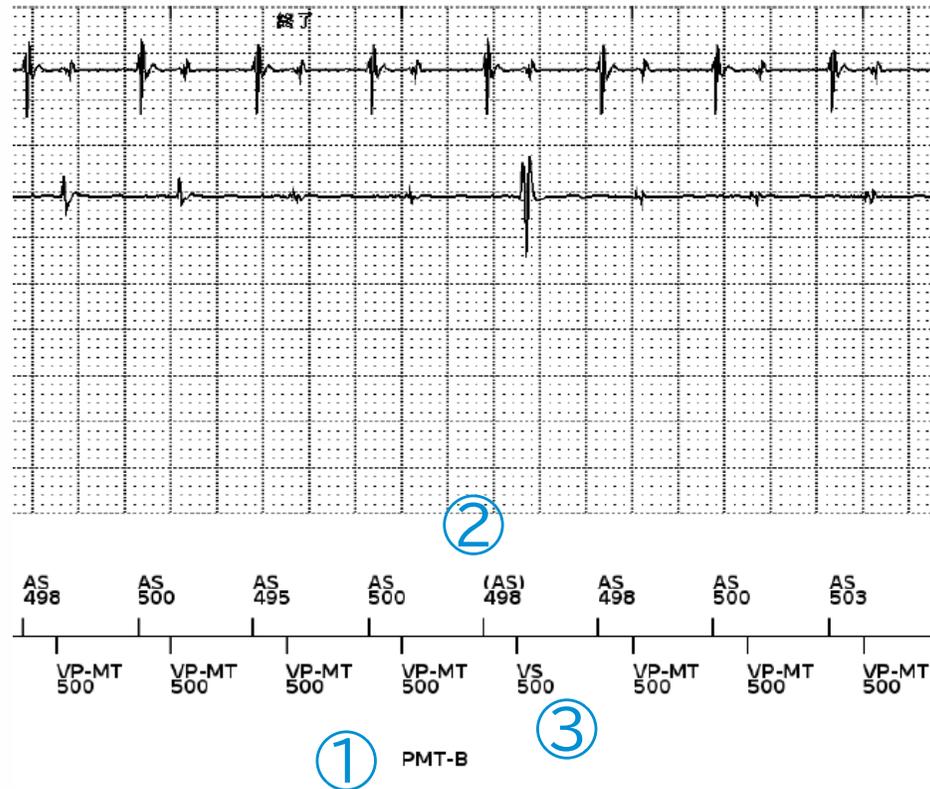
B. PMT停止機能による誤ったPMT判断

C. 繰り返すPMT

D. 心房二段脈

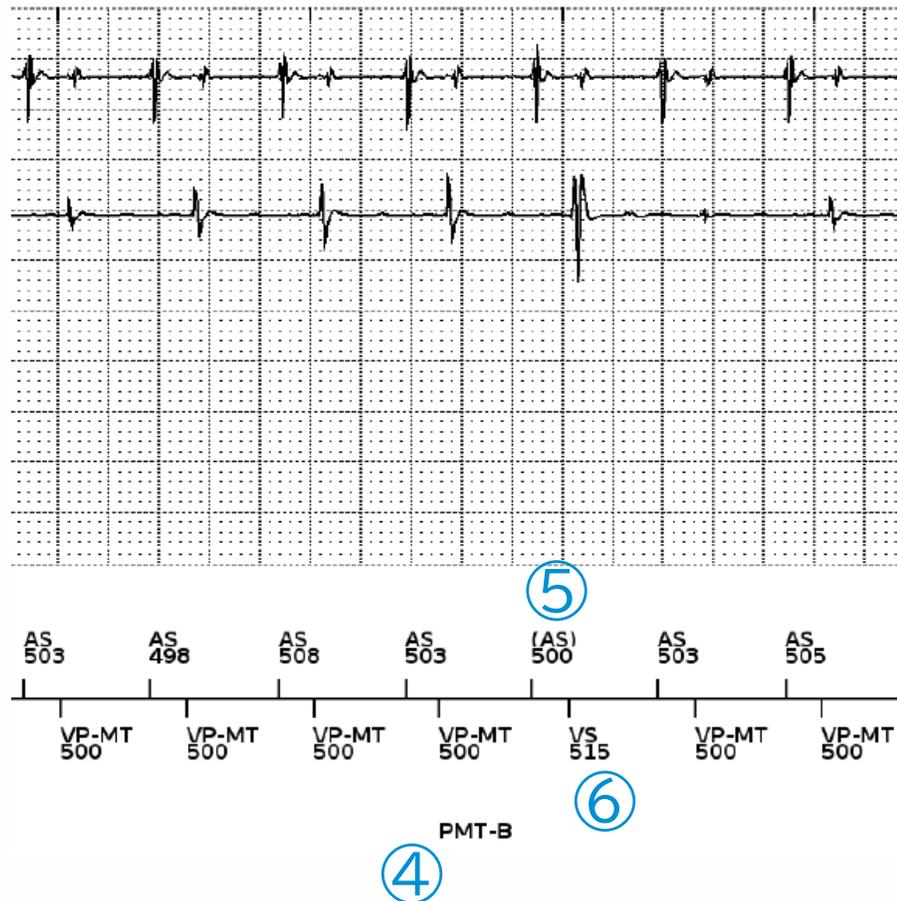
Q7. 正解B：PMT停止機能による誤ったPMT判断

解説



- ① PMT停止アルゴリズムが満たされたためにPMT-Bのマーカ時にPVARPを延長しました。
- ②のところでA波が同じレートで出現しています。
- ③はPVARP延長によって設定された。

解説

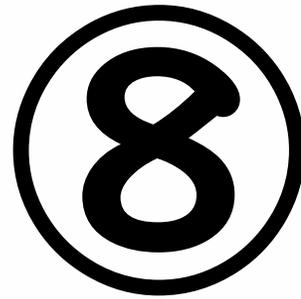


データ3のストリップチャートにおいても、PMTの停止基準を満たしたため(④)、PVARPを延長して次の心房波をPVARPでブロックしましたが(⑤)、このPVARP内心房センシングイベントの後に心室センシングが起こっています(⑥)。

PMT停止機能によってPVARPが延長され、PVARP内心房センシングイベントに対して心室ペーシングがトラッキングしなかったため、PVARP内心房センシングイベントの興奮が順行性に心室へ伝導したと考えられます。

PMTはVP時に発生するので、VT中の逆行性P波はあてはまりません。

したがって、この一連のエピソードは、PMTではなく、洞頻拍に対してPMTであると誤判断したものと考えられます。



Q8. ペースメーカーの設定は以下のようになっております。

Parameters - Overview

Mode	DDD
Basic rate/Night rate [bpm]	60/OFF
Sensor/Rate fading [bpm]	120/OFF
Upper rate response [bpm]	130/WKB
Mode switching [bpm]	160/DDIR
Vp suppression	OFF
AV delay [ms]	180
Home Monitoring	OFF

	A	V
Pulse amplitude [V]	2.0	2.0
Pulse width [ms]	0.4	0.4
Capture control	OFF	OFF
Sensitivity [mV]	0.5	2.5
Refractory period/Blanking	Individual	
Sensing polarity	ψ BIPL	ψ BIPL
Pacing polarity	ψ BIPL	ψ BIPL

Mode switching [bpm]	160/DDIR
Mode switching	ON
Intervention rate [bpm]	160
Switch to	DDIR
Onset criterion [out of 8]	5
Resolution criterion [out of 8]	5
Change of basic rate [bpm]	+10
Rate stabilization during mode switching	OFF
2:1 Lock-in protection	ON

Refractory period/Blanking	Individual
Atrial refractory period [ms]	AUTO
Auto PVARP	OFF
PVARP [ms]	225
PVARP after PVC [ms]	375
Wenckebach response of [bpm]	130-160
Ventricular refractory period [ms]	250
Far-field protection after Vs [ms]	100
Far-field protection after Vp [ms]	150
Ven. blanking after Ap [ms]	30
PMT protection	ON
VA criterion [ms]	350

Q8. このエピソードデータはどの機能が働いていると考えられますか？



A. 2:1 lock-in protection

B. PMT protection

C. AV hysteresis

D. 心房ATP

Q8. 正解A : 2:1 Lock-in protection

解説

2:1 Lock-in protection機能とは？

心房性不整脈が、2回に1回、Far Field Protection (FFP = PVAB) に入ることにより不適切にモードスイッチが抑制されることを避けることが目的

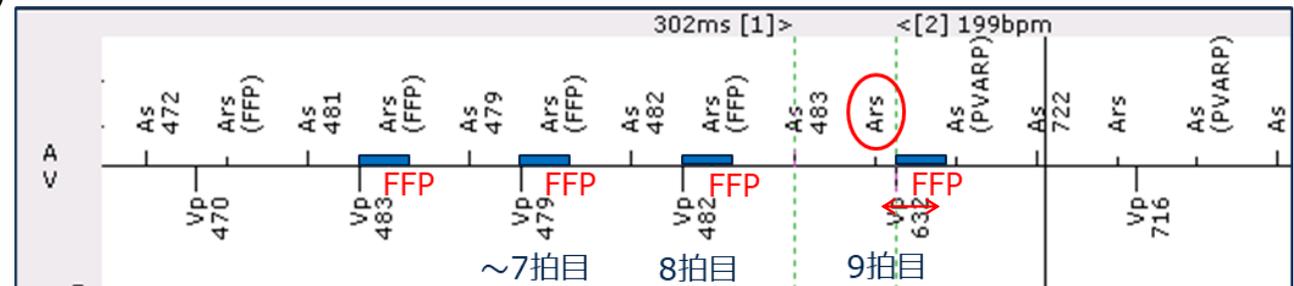
▶心室ペーシングレートが100ppmを超えていること、Vp-As間隔に大きな変動がないことが確認されると、AVディレイをFFP分延長し、その延長されたAVディレイ内に今までFFPに隠れていた心房イベントがあるかどうかを確認

▶心房イベントが確認され、そのインターバルがモードスイッチの基準レートを超えていた場合、即座にモードスイッチが行われる

※検出条件に2:1イベントであることは含まれていないため、CAVBに対する新規植込み時に不適切に働くことがあるため注意が必要

Step	詳細
検出	<ul style="list-style-type: none"> Vpが100ppm以上で送出されている 8拍のVpAs intervalの偏差が24ms以内
確認	<ul style="list-style-type: none"> 9拍目にAVディレイをFFP(150ms)分延長することでArsマーカが発現するか確認
停止	<ul style="list-style-type: none"> As-Ars間隔 ≥ 160ppm \Rightarrow すぐにMSが作動 As-Ars間隔 < 160ppm \Rightarrow AV delayを50msずつ短縮

例)





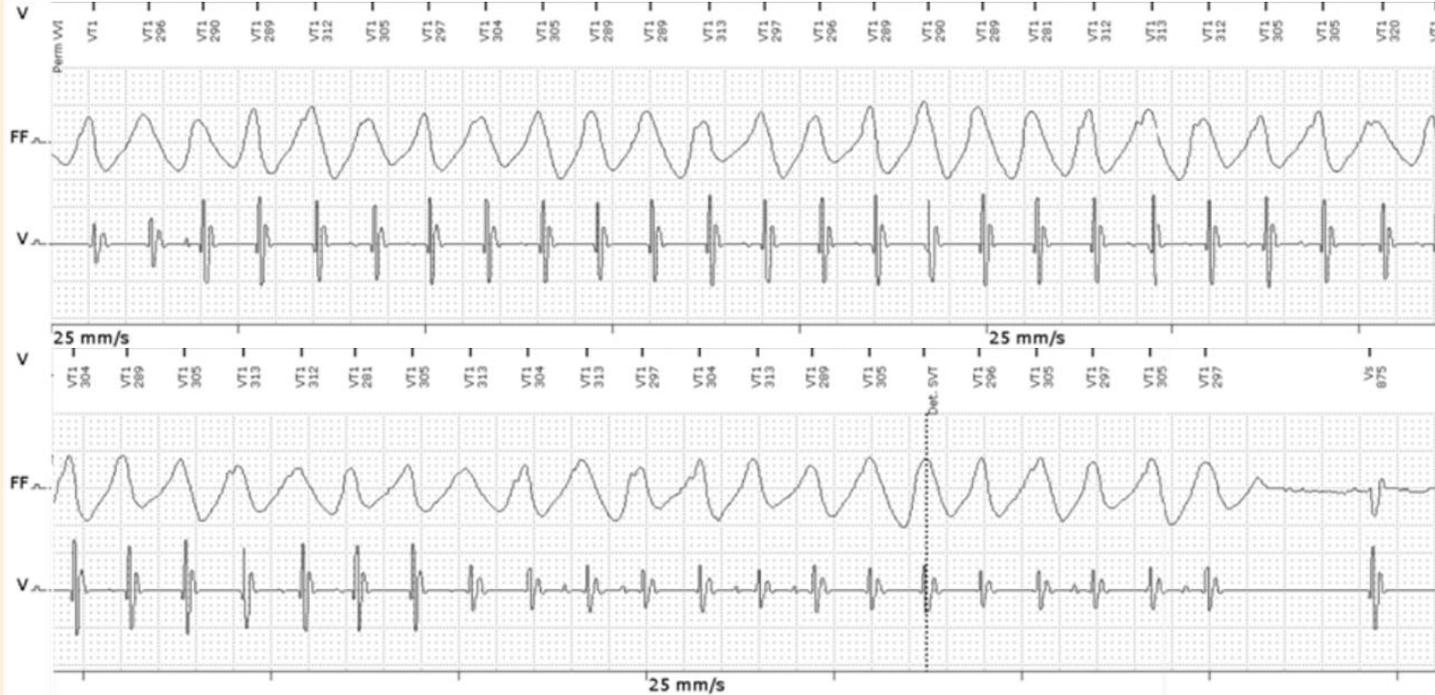
Q9.治療が行われなかった理由を正しく説明しているのはどれですか？
ICDの設定は以下のようになっております。

Ventricular detection	VT1	VT2	VF
Rate [bpm]	150	OFF	222
Detection counter	28		18 out of 24
Redetection counter	20		8 out of 12
Onset [%]	20		
Stability [ms]	24		
Sustained VT [min]		OFF	
MorphMatch	OFF		

VT/VF therapy	1st shock	2nd shock	3rd-nth shock
VT1 [J]	20	40	6*40 J
VT2 [J]			
VF [J]	40	40	6*40 J
VT1 ATPs		1. ATP	2. ATP
Attempts		5	OFF
ATP type		Burst	
Number S1		8	
Add S1		ON	
R-S1 Interval [%]		85	
S1 decrement [ms]			
Scan decrement [ms]		10	

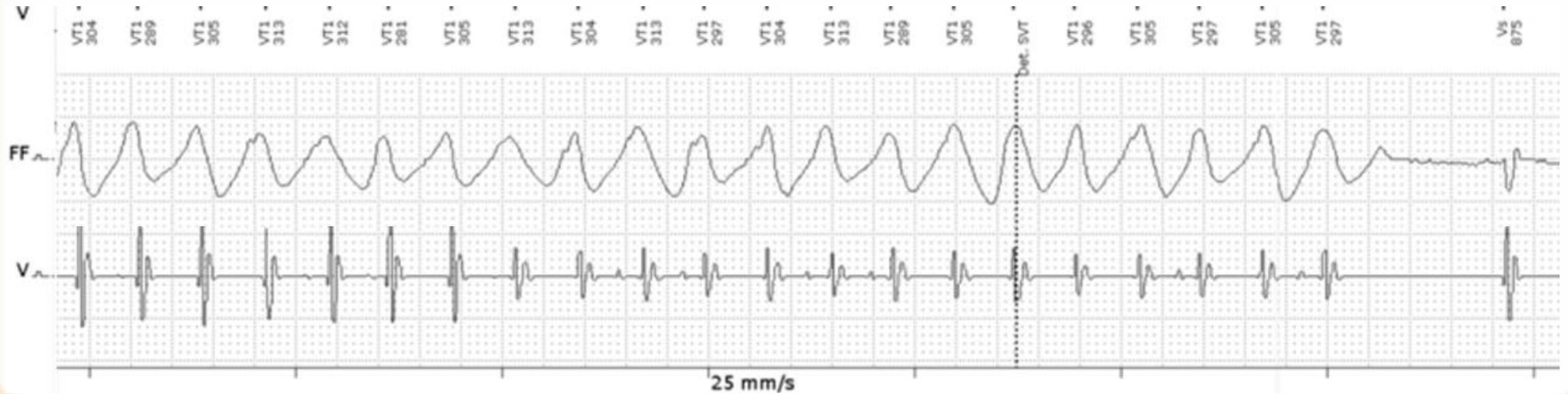
The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

エピソード



Holter - Details				Episode: 42
EGM of episode No.				42
Detection				
Zone				SVT
Measured Onset in V [%] (fulfilled)				65
Measured stability in V [ms]				28
	VT1	VT2	VF	
Redetections	0	0	0	
Therapy				
ATP				0
Shocks				0
Max. energy [J]				***
ATP One Shot				NO
Times				
Detection				12/04/2025 11:45:38
Termination				12/04/2025 11:45:44
Duration				0:00:06

Q9.治療が行われなかった理由を正しく説明しているのはどれですか？



A.検出レート未満

B.Onset基準をみたさなかった

C.Stability基準を満たさなかった

D.治療OFF

Q9. 正解C：Stability基準を満たさなかった

解説

Ventricular detection	VT1	VT2	VF
Rate [bpm]	150	OFF	222
Detection counter	28		18 out of 24
Redetection counter	20		8 out of 12
Onset [%]	20		
Stability [ms]	24		
Sustained VT [min]	OFF		
MorphMatch	OFF		
VT/VF therapy	1st shock	2nd shock	3rd-nth shock
VT1 [J]	20	40	6*40 J
VT2 [J]			
VF [J]	40	40	6*40 J
VT1 ATPs	1. ATP	2. ATP	
Attempts	5	OFF	
ATP type	Burst		
Number S1	8		
Add S1	ON		
R-S1 Interval [%]	85		
S1 decrement [ms]			
Scan decrement [ms]	10		

Holter - Details		Episode: 42		
EGM of episode No.		42		
Detection				
Zone		SVT		
Measured Onset in V [%]	(fulfilled)	65		
Measured stability in V [ms]		28		
		VT1	VT2	VF
Redetections		0	0	0
Therapy				
ATP				0
Shocks				0
Max. energy [J]				***
ATP One Shot				NO
Times				
Detection				12/04/2025 11:45:38
Termination				12/04/2025 11:45:44
Duration				0:00:06

ICD上室性不整脈識別機能について

①オンセット

洞性頻拍のように徐々にレートが上昇して頻拍ゾーンに入ってくる場合には、治療を抑制する識別機能

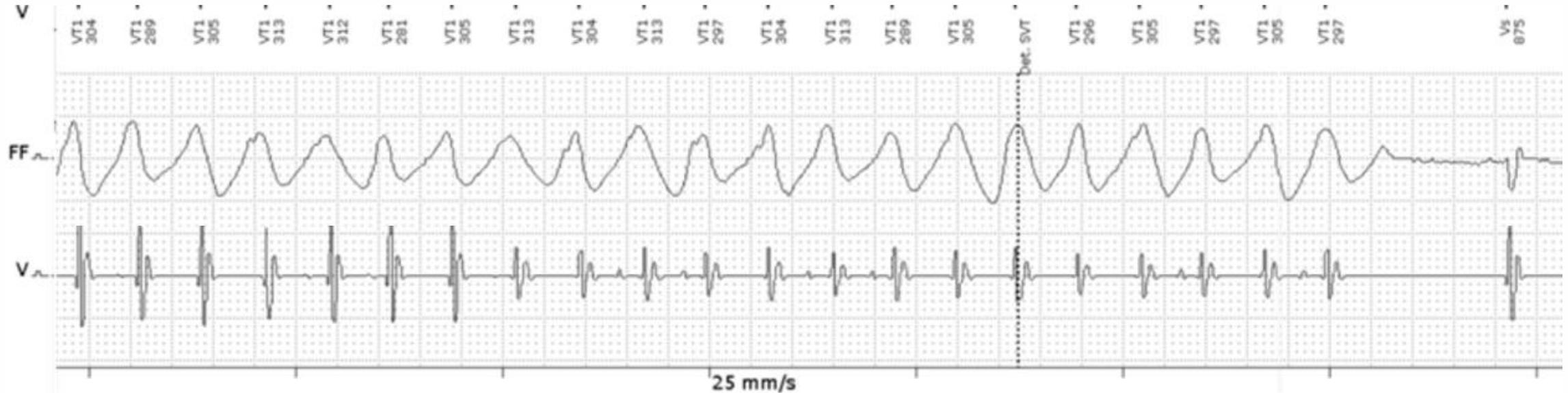
②スタビリティ

心房細動のようにR-Rインターバルにばらつきがあり、不安定な調律の場合には治療を抑制する機能

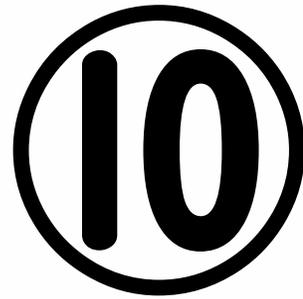
③波形識別

安静時（または運動負荷）で得られる順行伝導時の波形をテンプレートとして保存し、頻拍ゾーンに入るとテンプレートとの比較を行い、設定されたマッチ率より高ければ上室性、低ければ心室性と判断する識別機能

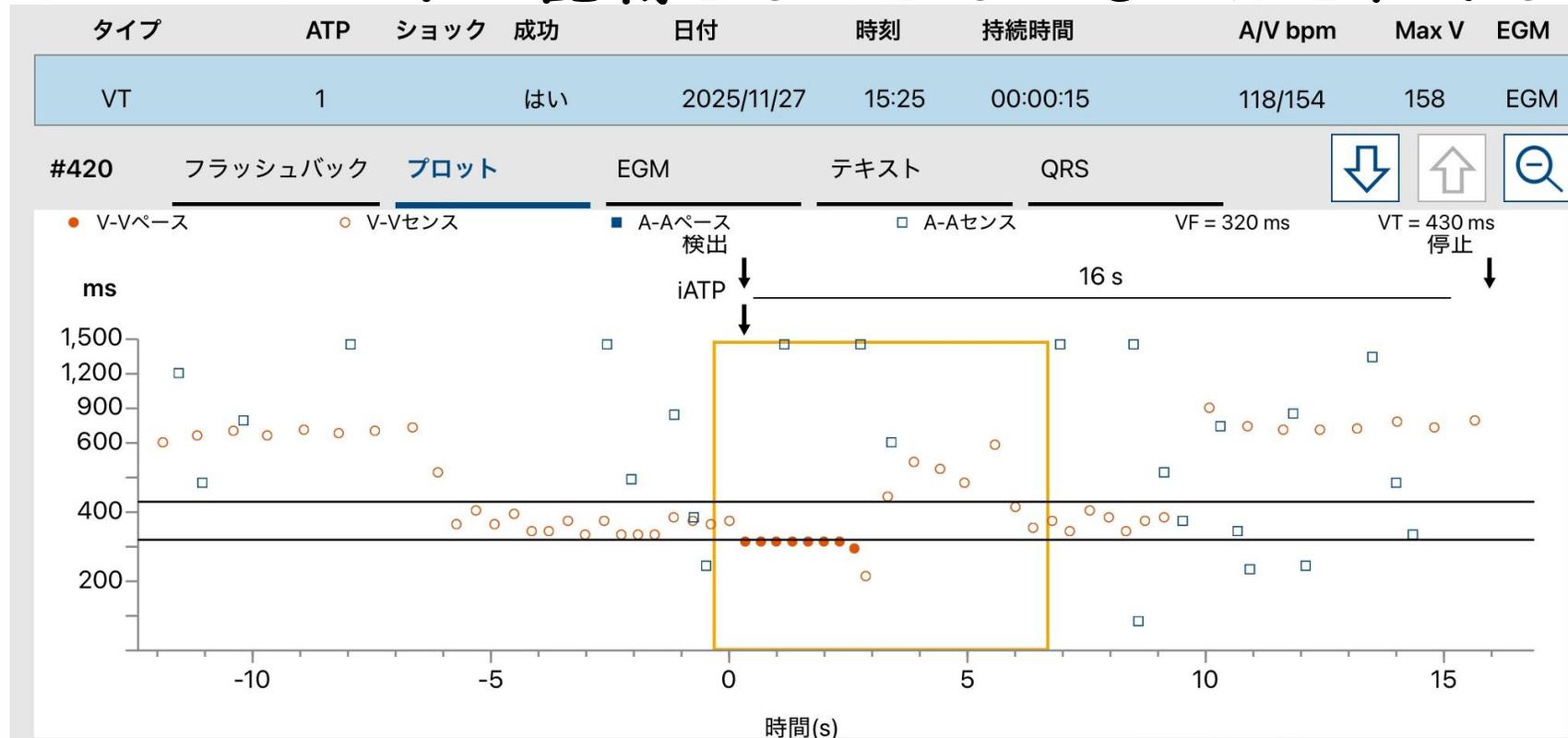
解説



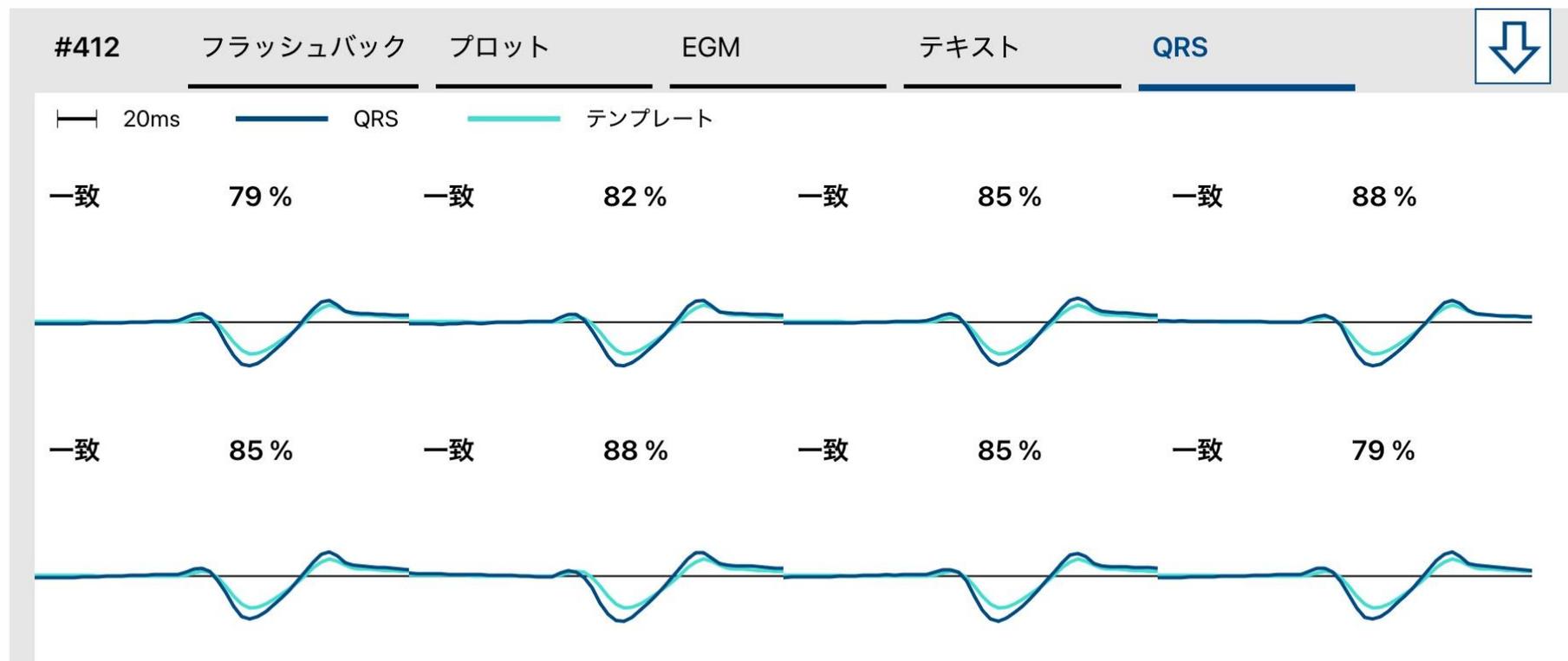
- 多形性心室頻拍が起きている (257~368ms)
 - センシングは適切に行われている
 - SVT識別機能はOnset/Stabilityが設定されている (20%/24ms)
 - Holter-DetailsからOnset基準を満たしている
 - Stabilityは基準を満たしていない
- ⇒多形性心室頻拍によりStabilityが不安定となりVTカウントを満たすことができず治療が行われなかった



Q10. エピソードの記載として正しいものはどれでしょうか？

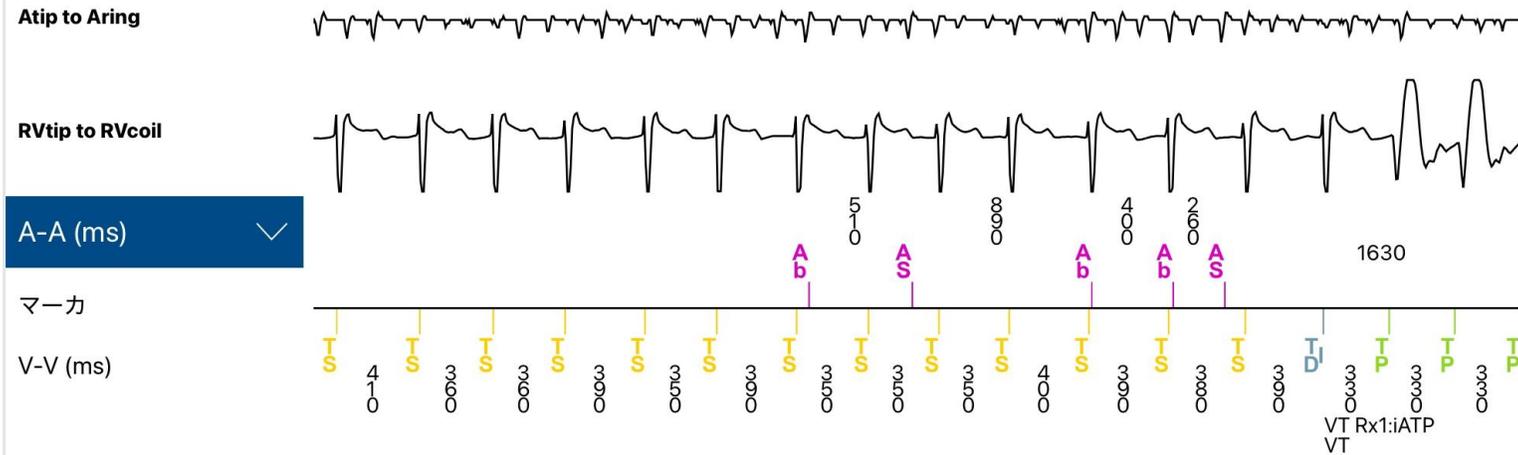
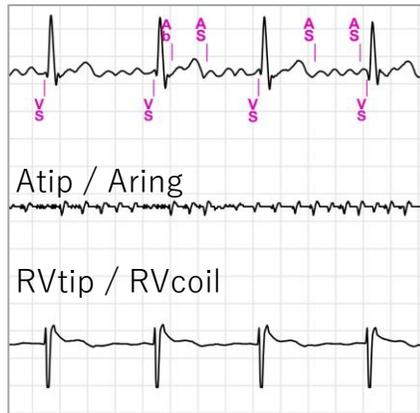


Q. エピソードの記載として正しいものはどれでしょうか？



Q10. エピソードの記載として正しいものはどれでしょうか？

チェック時心電図



A. 50Hzノイズによる不適切作動

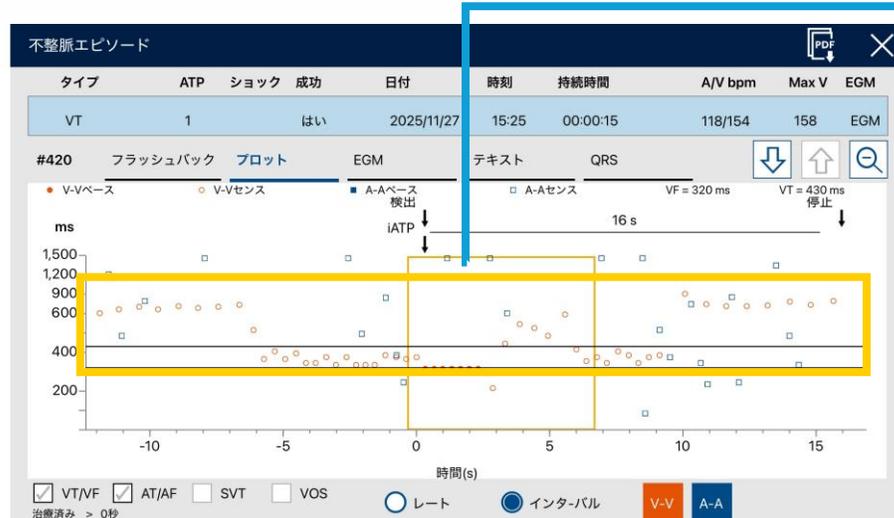
B. AF Undersensingによる
不適切作動

C. AFへの適切保留

D. VTに対する適切作動

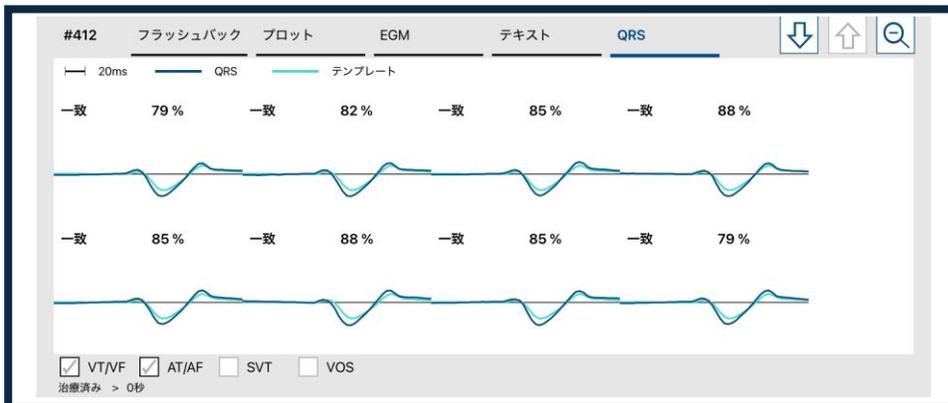
Q10. 正解B : AF Undersensingによる不適切作動

解説



PR Logic/Wavelet	その他の検出強化機	センシング感度
AF/Afl: Off	スタビリティ: Off	心房: Off
洞性頻拍: Off	オンセット...: Off	RV: 0.30 mV
その他の1:1 SVT: Off	ハイレートタイムアウト...: Off	
Wavelet...: On	T波: Off	
SVT Vリミット: 260 ms	RVリードノイズ...: Off	

- QRSは79%以上の適合率となっており、Waveletでは検出保留可能なことが分かっています。
- 心房感度「Off」、PR Logicを「Off」にし、Waveletのみが作動可能な設定へと変更します
- 心房細動によるR-R intervalのばらつきも確認できるため、VT Zoneにおいてはスタビリティも有効な不適切作動回避となる可能性があります。
- 何msのバラツキでVTカウントをリセットするか（スタビリティ値）の検討は、エピソードのインターバルを確認し設定します。



出題者：岩井

Q11.

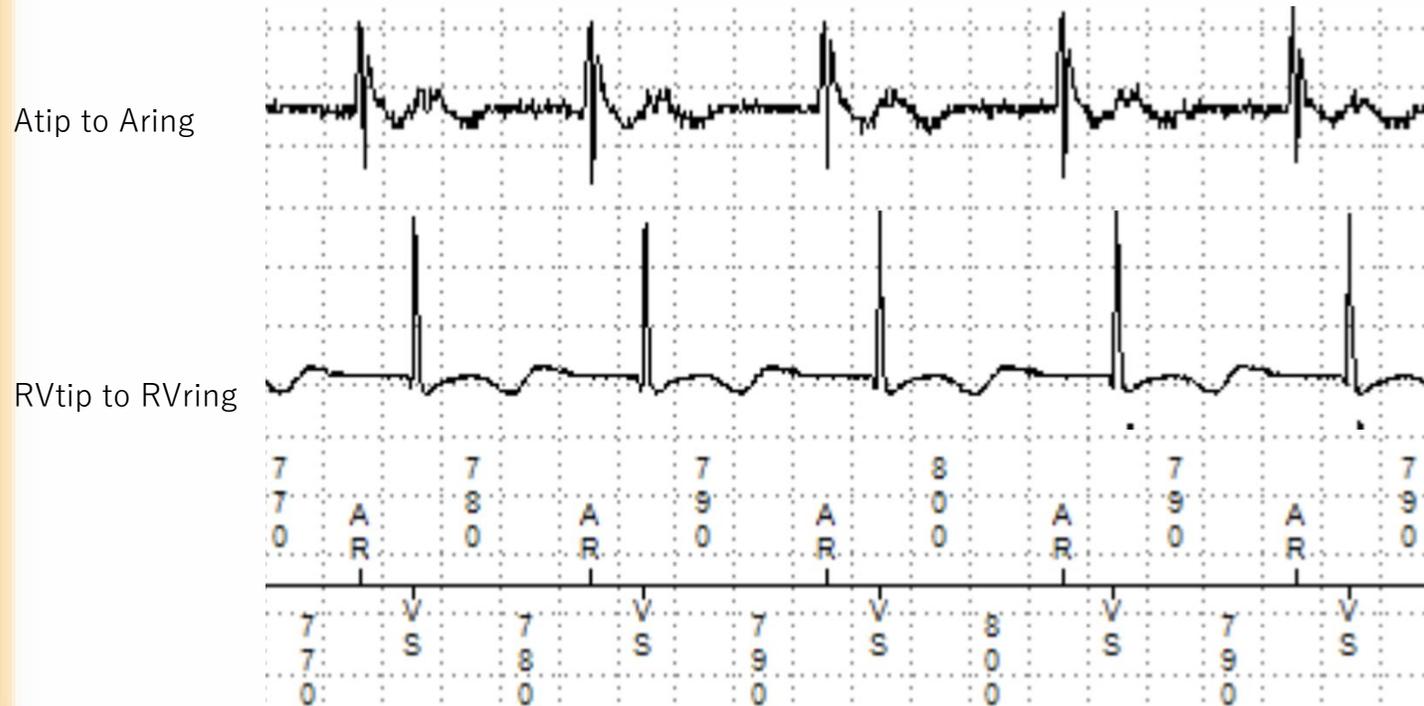
65歳 男性

SSSにて DDD-PM植え込み

- DDI 40ppm Paced AV delay: 180ms
- PVARP: Auto PVAB: 150ms PVAB Method: Partial
- NCAP: On / NCAPインターバル: 300 ms / PVCレスポンス: On / Vセーフティペーシング: On
- 検出 Aインターバル(レート) モニタ AT/AF: 400 ms (150 bpm)
- Aリード設定: 2.5V/0.4ms 感度: 0.3mV 極性: 双極
- Vリード設定: 2.75V/0.4ms 感度: 0.9mV 極性: 双極
- チェック時のデータは以下のとおり。
リードインピーダンス、閾値 問題なし
P波高値 2.0 mV / R波高値 4.9 mV
総VP 0.8% (MVP Off) / AS-VS 88.4% / AS-VP 0.1% / AP-VS 0.8% / AP-VP 10.6%

Q I I .

次の患者さんの心電図は何が起こってるでしょうか？



A. アンダーセンシング

B. Auto PVARP

C. FFRW

D. Mode switch

Q11. 正解B：Auto PVARP

解説

Auto PVARP (PVARP: Auto)によるAR増加の所見です。

本所見は Auto PVARP (PVARP: Auto)によりPVARPが機能しているため、心房イベントがASではなくARとして増加して記録されている。

心房は“感知されている”が、Auto PVARPにより長いPVARPが設定された結果、不応期内センシング (AR) が続いてしまう。

Aは間違い。実際は“感知できていない”のではなく、感知しているがPVARP内でAR扱いになっている。

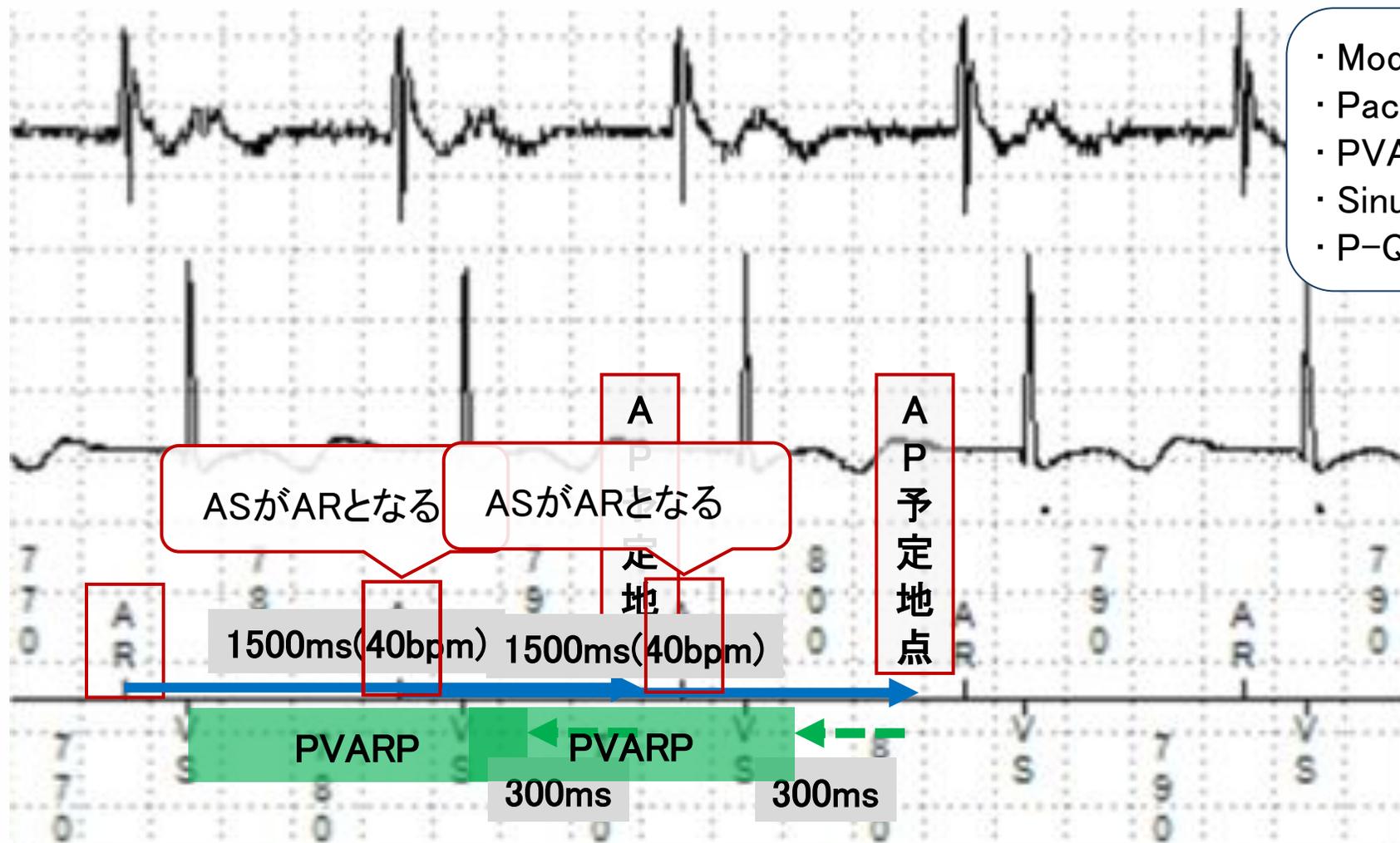
Cは間違い。VS/VPの直後に、毎回ほぼ一定の短い間隔でAS(またはAR)が出る。

Dは間違い。最初からDDI (DDIR) にしている場合は、そもそも心房トラッキングがないので原則としてMode Switch (AMS) によるモード切替は生じない。

The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

Auto PVARP 解説(DDI時のAuto PVARP)

PVARPの終了から次の心房ペーシングまでの時間が**300ms**となるようにPVARPを調整。



- ・ Mode/Rate: DDI 40ppm(=1500ms)
- ・ Paced AV: 180ms
- ・ PVARP: Auto
- ・ Sinus Rate: 78bpm
- ・ P-Q Interval: 200ms

DDI設定時のPVARP(注意点)

DDI/DDIRではAuto PVARPが「PVARP終了→次のAPまでが**300ms**」になるように調整されるため、PVARPが非常に長くなる可能性がある。

その結果、レート設定に関わらず、自己脈が高い状況でもP波がPVARP内に入り ASではなくARとして記録されることがある。

そのためDDI設定では、PVARPはAutoではなく**固定値**で管理することが望ましい。

※逆行性伝導(VA伝導)がある場合の設定の考え方

VP後に逆行性P波が出る症例では、VVIモードで一定レートのペーシングを行い、VP→AS(またはAR)までの時間(VA時間)を実測する。

その逆行性P波が確実にPVARP内に入るよう、VA時間+安全マージンを考慮してPVARPを固定設定することを検討する。

Q.12

本症例のように AR が多い場合、
デバイスデータ上ではどのような影響が生じ得るか。

A. 心房リードインピーダンスが実際より低く表示される

B. 心房リードインピーダンスが更新されないことがある

C. VP% が実際より低く表示される

D. Mode Switch が頻発する

Q12. 正解B：心房リードインピーダンスが更新されないことがある

解説

A(心房リードインピーダンスが実際より低く表示される)は間違い。

心房リードインピーダンスは、「低く表示される」のではなく、そもそも測定・更新が行われない可能性がある。

C(VP%が実際より低く表示される)は間違い。

AR は ペーシング率(AP%、VP%)の算定対象外であり、VP% が実際より低く表示されるわけではない。

VP% は VS / VP のみで算出されるので、AR-VS が増えても、VS 自体は VS としてカウントされる。

D(Mode Switchが頻発する)は間違い。

本症例では 最初から DDI(DDIR)モードで設定されているため、原則として Mode Switch(AMS)は作動しない。

The18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

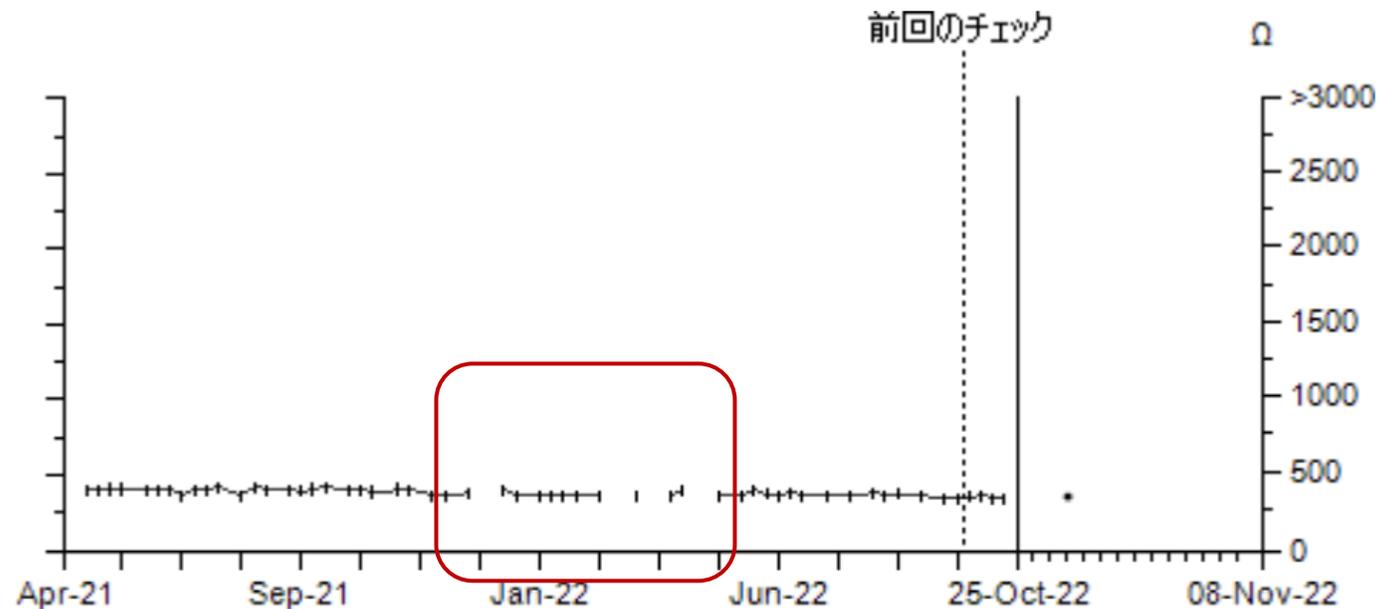
心房リードインピーダンス更新について(解説)

リードインピーダンスは通常、そのリードからのペーシング出力(テストパルス/ペーシングパルス)に対する電圧・電流から算出される。

AS(心房感知)後にごく**低出力**の測定パルスを入れてインピーダンスを算出できるため、AS-VS 100%でも測定・更新される

一方で、AR(PVARP内の心房イベント)では、この測定パルスを入れられずAリードで測定が成立しないためAリードインピーダンスのトレンドが**更新されない/表示されない**ことがある。

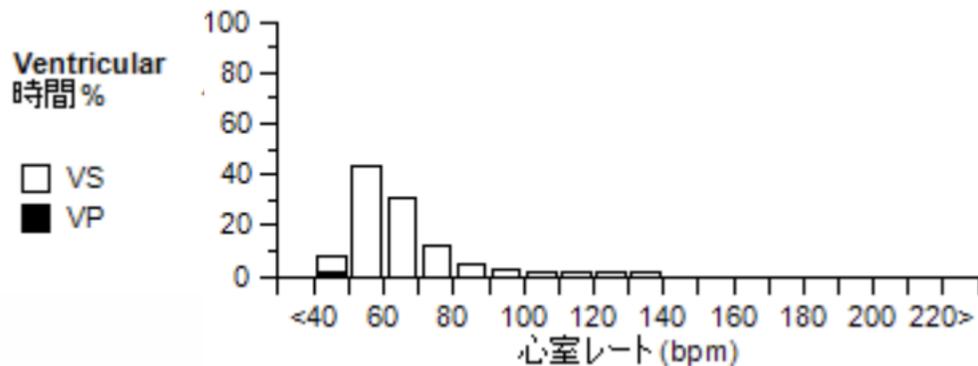
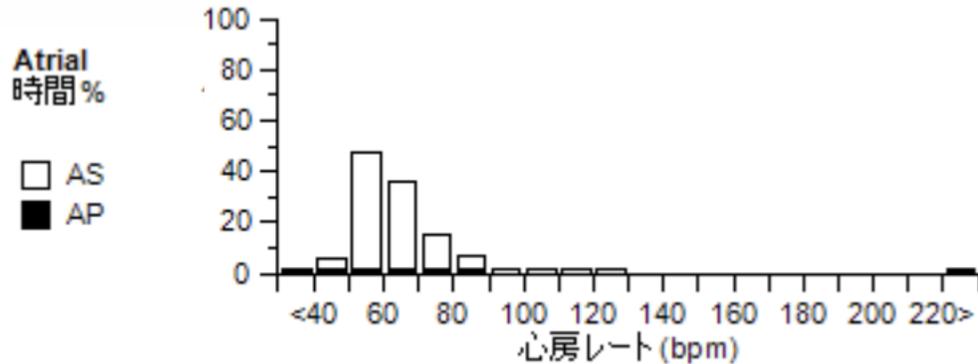
Aインピーダンス(バイポーラ)
前回の測定値 342 Ω



The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

ARがペーシング率算定に与える影響(解説)

AR(PVARP内の心房イベント)はペーシング率の**算定対象外**のため、AR-VSが多い症例ではレートヒストグラムに表示されるペーシング率が実際と乖離する可能性がある。



ペーシング	02-Oct-2022からの時間%
総VP	0.8% (MVP Off)
AS-VS	88.4%
AS-VP	0.1%
AP-VS	0.8%
AP-VP	10.6%

ARがペーシング率の算定に反映されないため、レートヒストグラム上ではAP%が見かけ上高くなる。

The18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

本症例では Auto PVARP の作動により、心房イベントが AS ではなく AR として多く記録されていた。

その結果、心房は実際には感知されているにもかかわらず、デバイスデータ上では心房リードインピーダンスの更新が行われない場合や、レートヒストグラムに表示されるペーシング率が実際と乖離して見えることがある。

AR(PVARP 内の心房イベント)はペーシング率算定の対象外であるため、AR-VS が多い症例では AP% が見かけ上高く表示されるなど、デバイスデータの解釈に注意を要する。

このように、設定やアルゴリズムの影響によってデバイスデータが必ずしも実際の心房活動を正確に反映しない場合があることを理解した上で、症例ごとに適切な評価・判断を行うことが重要である。

出題者：倉田

Q13.

70才男性。VT既往の為Medtronic社 Cobalt XT DR植込み。
VTに対するABL、Afに対するABL歴あり。

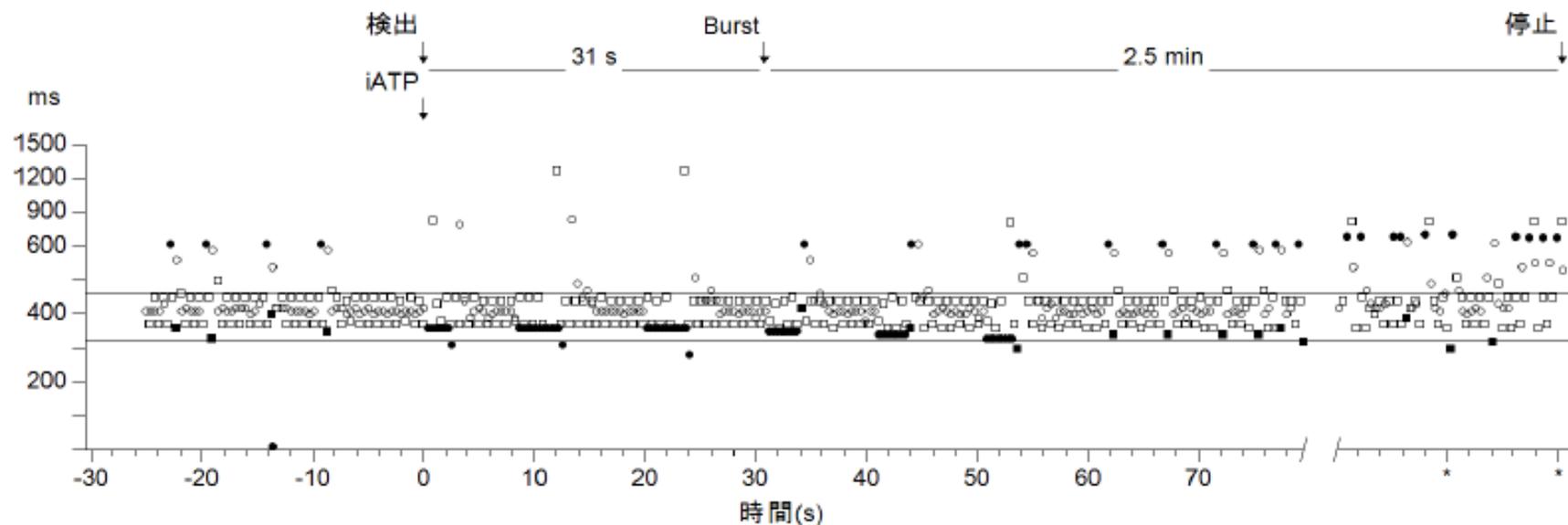
- MVP 50-115ppm
- 治療設定：VF 320ms(188bpm) NID:30/40 Rx1-Rx6:DC40J
VT 460ms(130bpm) NID:12 Rx1:i-ATP、Rx2:Burst、Rx3-Rx6:40J
- 検出強化機能
AF/Afl(on)、洞性頻拍(on)、Others1:1(off)、Wavelet(on 70%)、
SVTリミット260ms、スタビリティ(off)、オンセット(モタ81%)

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE

タイプ	ATP シーケンス	ショック	成功	ID#	日付	時刻 hh:mm	持続時間 hh:mm:ss	平均bpm A/V	最大bpm A/V	オンセット 時のアクテ ィビティ
VT	6		いいえ	1028	2025.02.05	11:37	:02:54	150/146	162/146	7タイプ

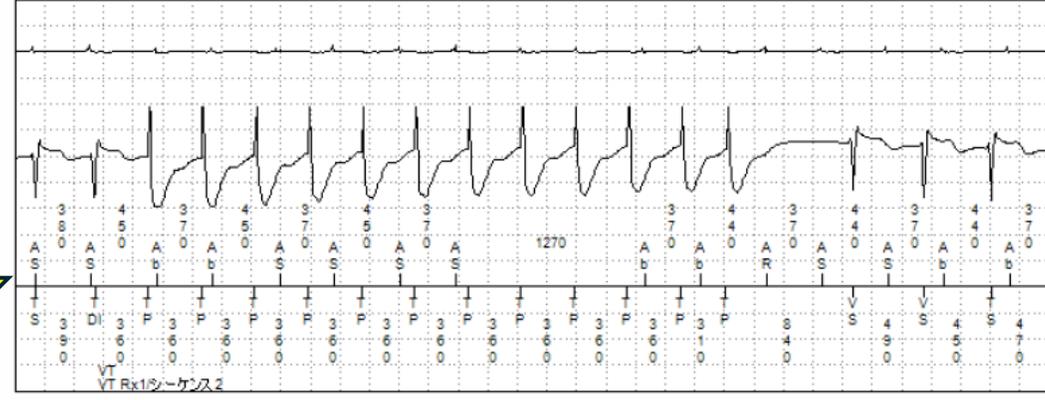
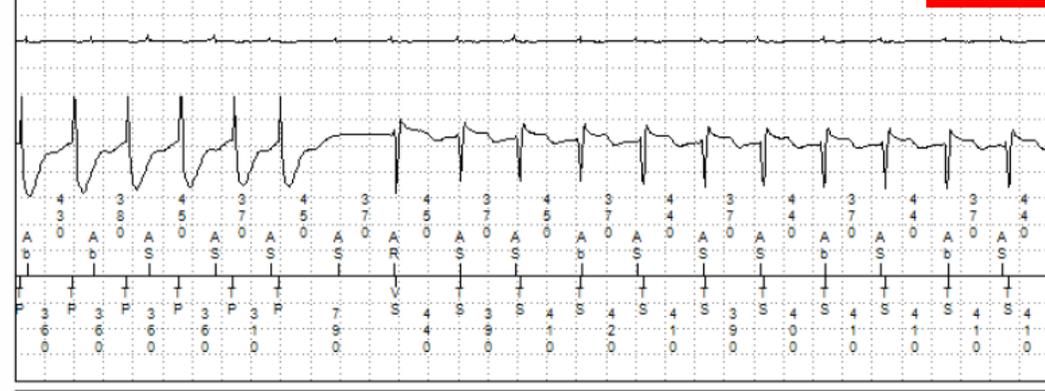
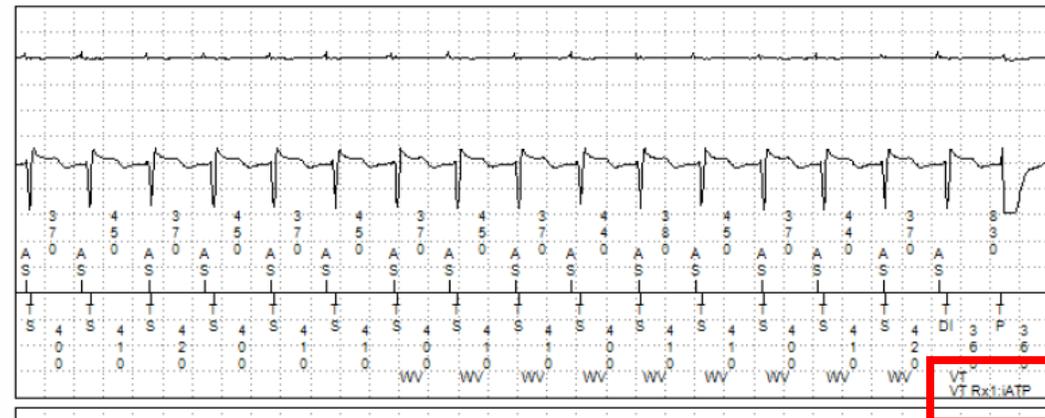
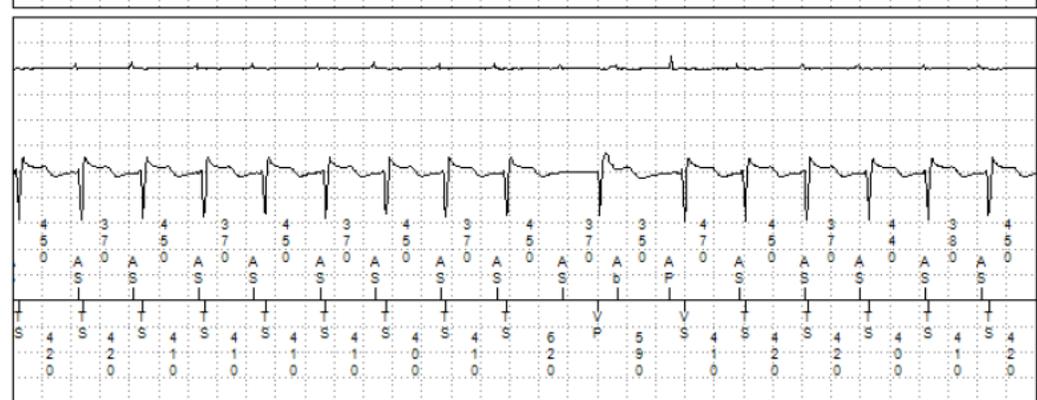
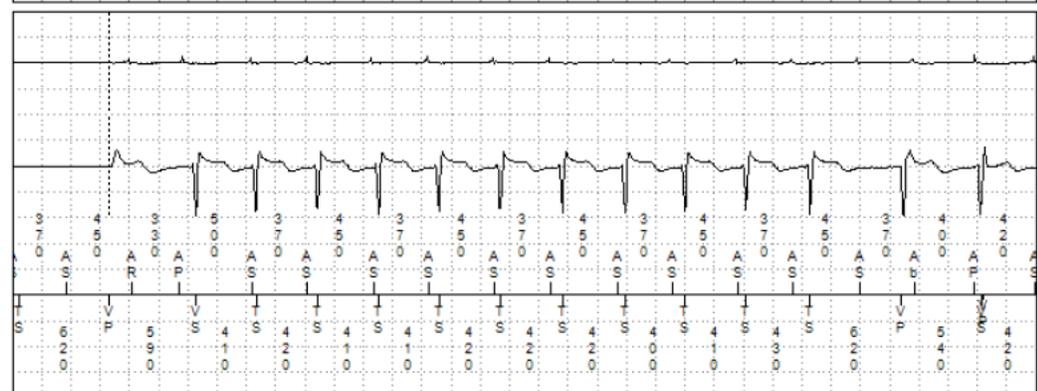
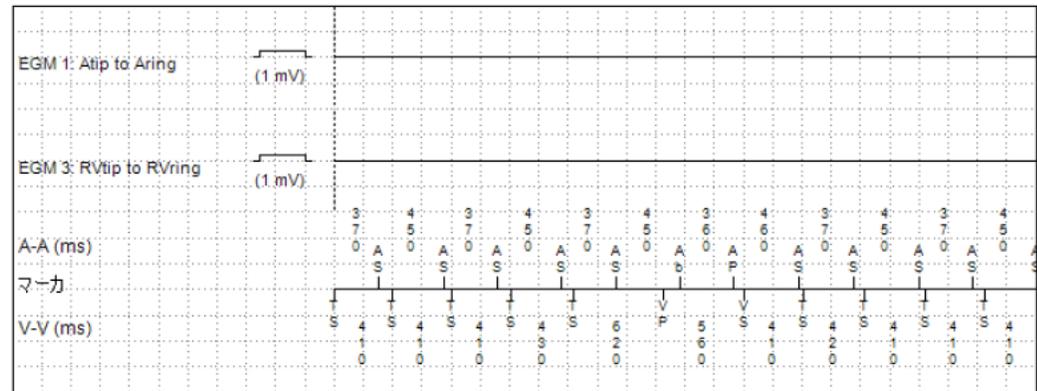
● V-Vペース ○ V-Vセンス ■ A-Aペース □ A-Aセンス

VF = 320 ms VT = 460 ms

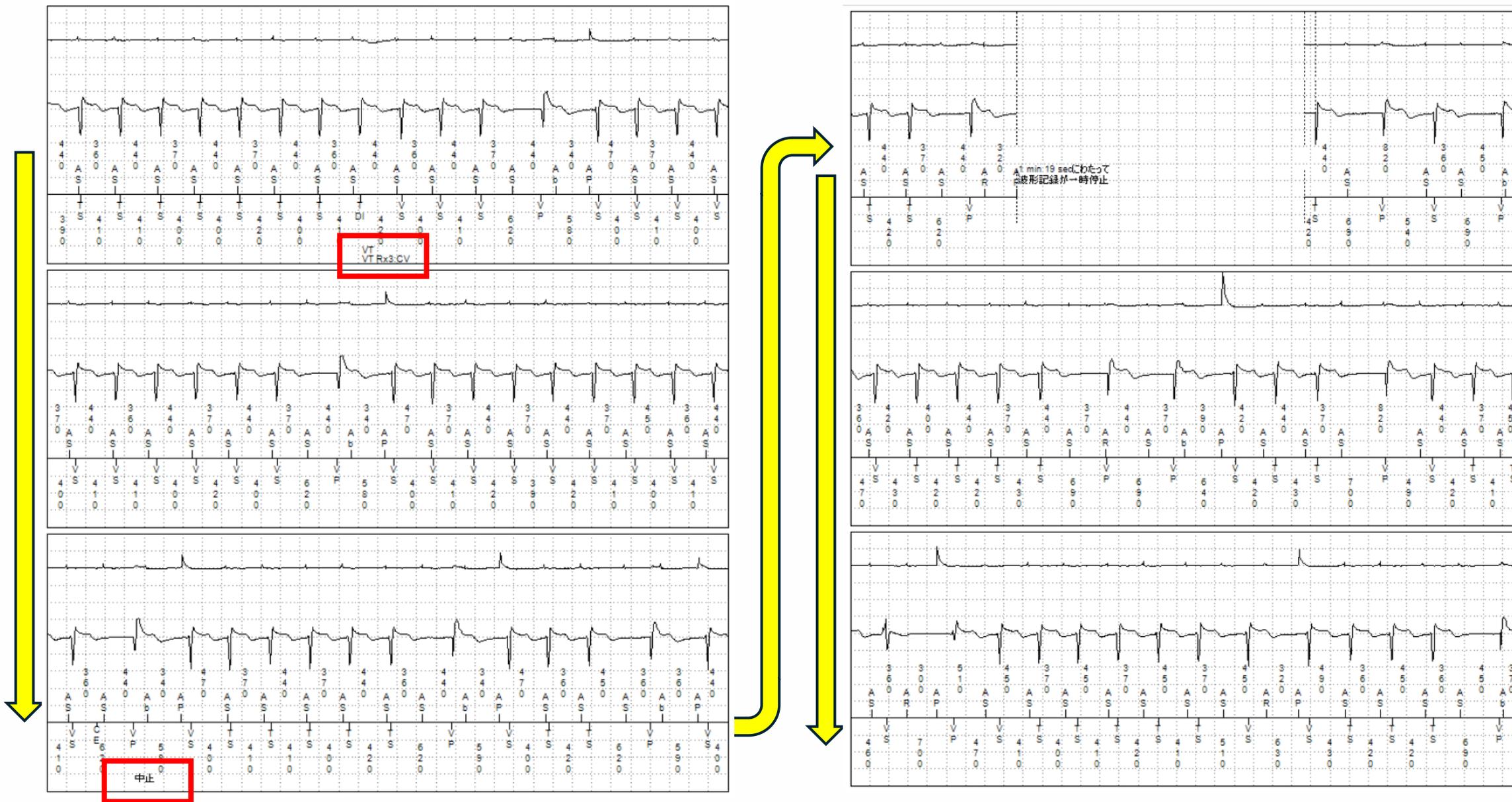


The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE

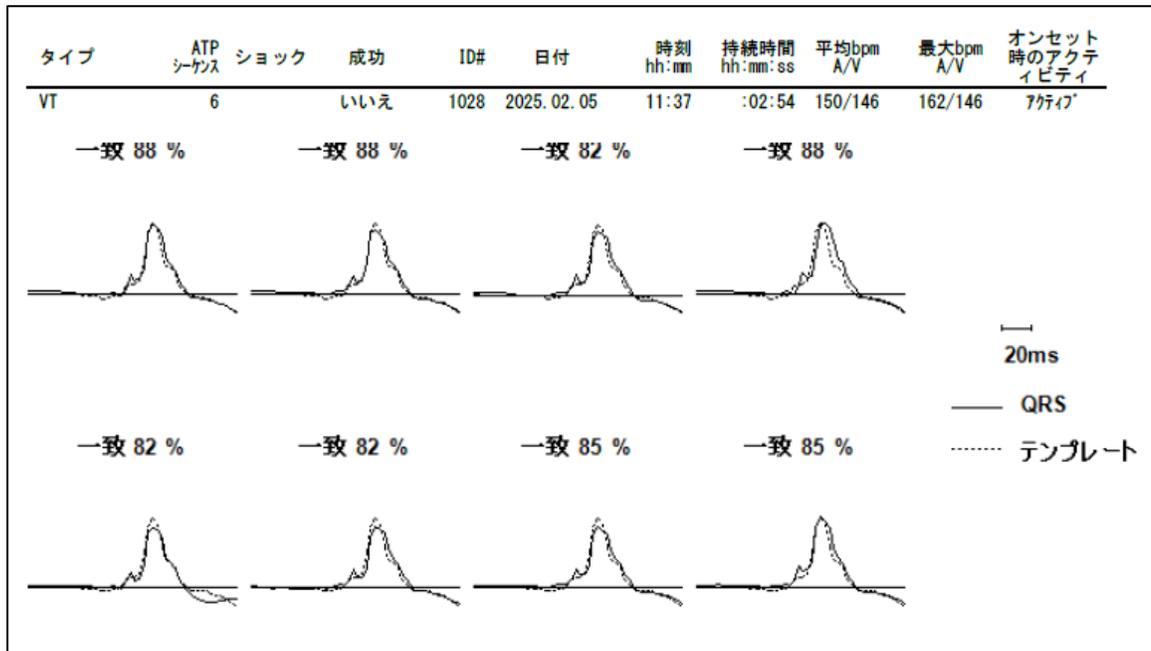
チャートスピード : 25.0 mm/s 1平方 = 5mm



The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE



Q13. どのエピソードに対してVT治療が入ったでしょうか？



A. 心房細動

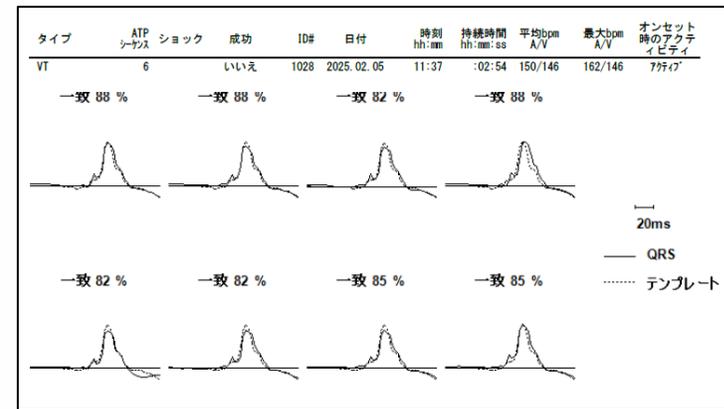
B. 心室頻拍

C. 心房頻拍

D. 心房頻拍 + 心室頻拍

Q13. 正解C：心房頻拍に対してのVT治療

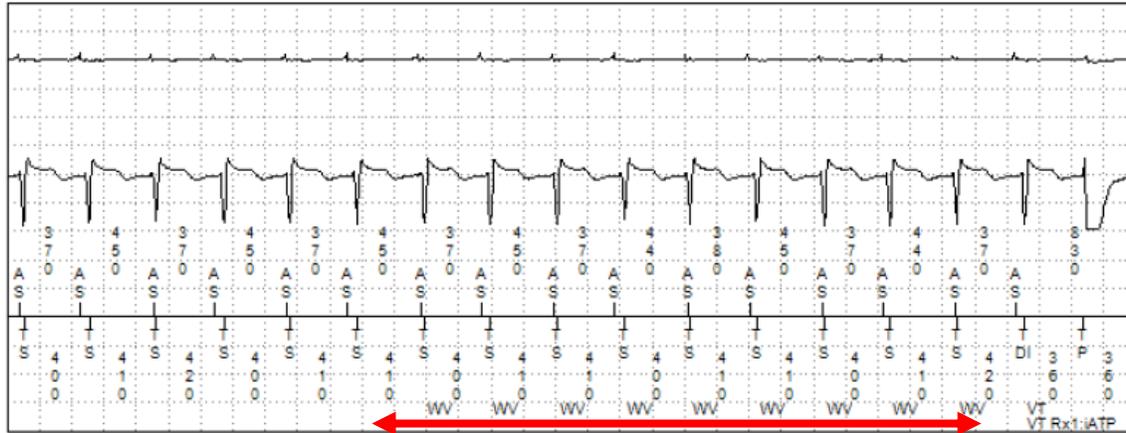
解説



心房は350-450msの間で興奮を続けているのに対して心室は一部延びているところが散見される。
 またWaveletのMach率も80%と高い。
 ⇒上室性の頻拍を示している。400ms前後のレギュリティのある頻拍なので心房細動は否定される。

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE

なぜ、心房頻拍に対して心室の治療が入ってしまったのか。



1、最初はWaveletで保留されていた

2、AレートよりVレートが早いと診断され
Waveletが採用されなかった

3、VTのNIDが12拍(ミカル 16拍)となっていて
通常より治療が入るのが早い設定

エピソードサマリ

最初の検出	VT (自発)
持続時間	2.9 min
検出前時間	7 s
A/V最大レート	162 bpm/146 bpm
V中央値	146 bpm (410 ms)
Vスタビリティ	10 ms - 10 ms
オンセット時アクティビティ	7タイプ、センサ = 97 bpm
最後の治療	VT Rx2: Burst, 不成功
デバイス検出前にモードスイッチに設定されていました。	

初期VT/VF検出
保留理由
Wavelet

治療	実施	充電	Ω	エネルギー
VT/VFの確認またはCV治療の同期ができず中止した治療があります。				
VT Rx1 iATP	シーケンス 1	6x360 ms - 310 ms		
VT Rx1 iATP	シーケンス 2	11x360 ms - 310 ms		
VT Rx1 iATP	シーケンス 3	11x360 ms - 280 ms		
VT Rx2 Burst	シーケンス 1-3			
VT Rx3 CV	中止	11.15 s		40.0 J

EGM記録終了: Rxシーケンス > 保存容量。
終了

初期VT/VF検出前のWavelet測定

Wavelet結果: WaveletはVレートがAレートより速いため不適用

8。	一致	88 %
7。	一致	88 %
6。	一致	82 %
5。	一致	88 %
4。	一致	82 %
3。	一致	82 %
2。	一致	85 %
1。	一致	85 %
0.	検出	

オンセット基準の結果

緩やかなオンセット - SVT、ただしオンセットはモニタに設定。

パラメータ設定	初期	再検出	Vインターバル(レート)
VF	On	12/16	320 ms (188 bpm)
FVT	Off		
VT	On	12	460 ms (130 bpm)
モニタ	モニタ	32	500 ms (120 bpm)

Q14.この症例で設定を変更するとしたら適切なのはどれでしょうか？

A.オンセット/スタビリティを on

B.Waveletを off

C. SVTリミットを260ms
から240msに変更する

D.PR Logicを off

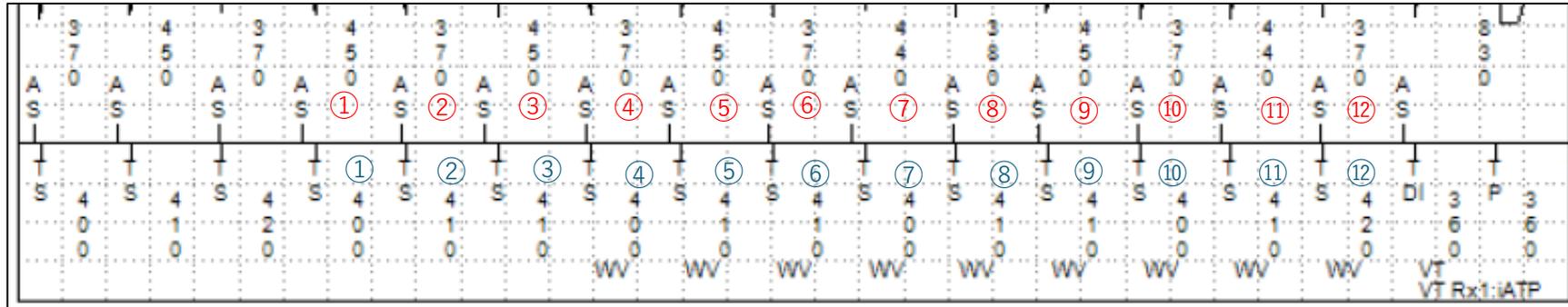
Q14.正解D：PRlogicをoff

解説

- A**：オンセット/スタビリティ ⇒AT等のPSVTは突然心拍が速くなり、サイクルが安定するものなのでATとVTとの判別には不適切
- B**：Wavelet off ⇒Waveletは上室性を示しているので適切に診断している
- C**：SVTリミットを260msから240msに変更 ⇒SVTリミットはPRlogicやWaveletを診断させるサイクル（レート）の上限を決めるものであり、PRlogicもWaveletも本症例では作動しているため変更は不要
- D**：本症例は心房頻拍に対してVT治療が入っている症例。EGMを見ても上室性であり、Waveletも上室性を示している、しかしPRlogicにより心室性頻拍と診断されているため、PRlogicをoffにする必要がある。

The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

Medtronic社ICD PRlogicの心房と心室の比較方法は並び替えて中央値(7番目)を見比べる



中央値 = 最新イベント12拍を並び替えて短い方から7番目の値

カウント	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
A	450	370	450	370	450	370	440	380	450	370	440	370
V	400	410	410	400	410	410	400	410	410	400	410	420

並び替えて
短い方から
7番目の値



順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	② 370	④ 370	⑥ 370	⑩ 370	⑧ 380	⑫ 370	⑦ 440	⑪ 440	⑨ 450	① 450	③ 450	⑤ 450
V	① 400	④ 400	⑦ 400	⑩ 400	② 410	③ 410	⑤ 410	⑥ 410	⑧ 410	⑨ 410	⑪ 410	⑫ 420

※正確には(Amid < Vmid × 0.94)だと心房性と診断

本症例は心房頻拍に対して心室が1:1で追従し、VT検出ゾーンに入り、Waveletが適応されているにも関わらず、サイクルのバラつきから心室の方が速いと診断され不適切に心室治療が入ってしまった。

この現象が頻発するようであれば検出強化機能のPRlogicをoffにして波形認識のWaveletだけに頼るしかないと考えられる。

各メーカー様々なICDの診断機能を搭載しているがメーカーそれぞれの特性を把握し、症例によって適切な対処法を提案し、設定を行う必要があると考える。

出題者：森奧

The18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

76歳女性。X-6年に、SSSのため、DDDペースメーカ（Zephyr™ XL DR ; Abbott）植込み術を施行。定期外来フォローアップ時に記録された12誘導心電図。

- DDD : 70-105 bpm AV delay (Paced/Sensed) : 250 ms / 225 ms
- VIP: 200 ms (サーチ間隔 : 30秒、サーチサイクル : 3回) レート応答AV delay : OFF
- PVARP : 250 ms PVAB : 150 ms PVC Response (330 ms)
- Aリード設定 : 1.3 V(Auto) / 0.4 ms A感度 : 0.5 mV 極性 : 双極
- Vリード設定 : 1.0 V(Auto) / 0.4 ms V感度 : 2.0 mV 極性 : 双極

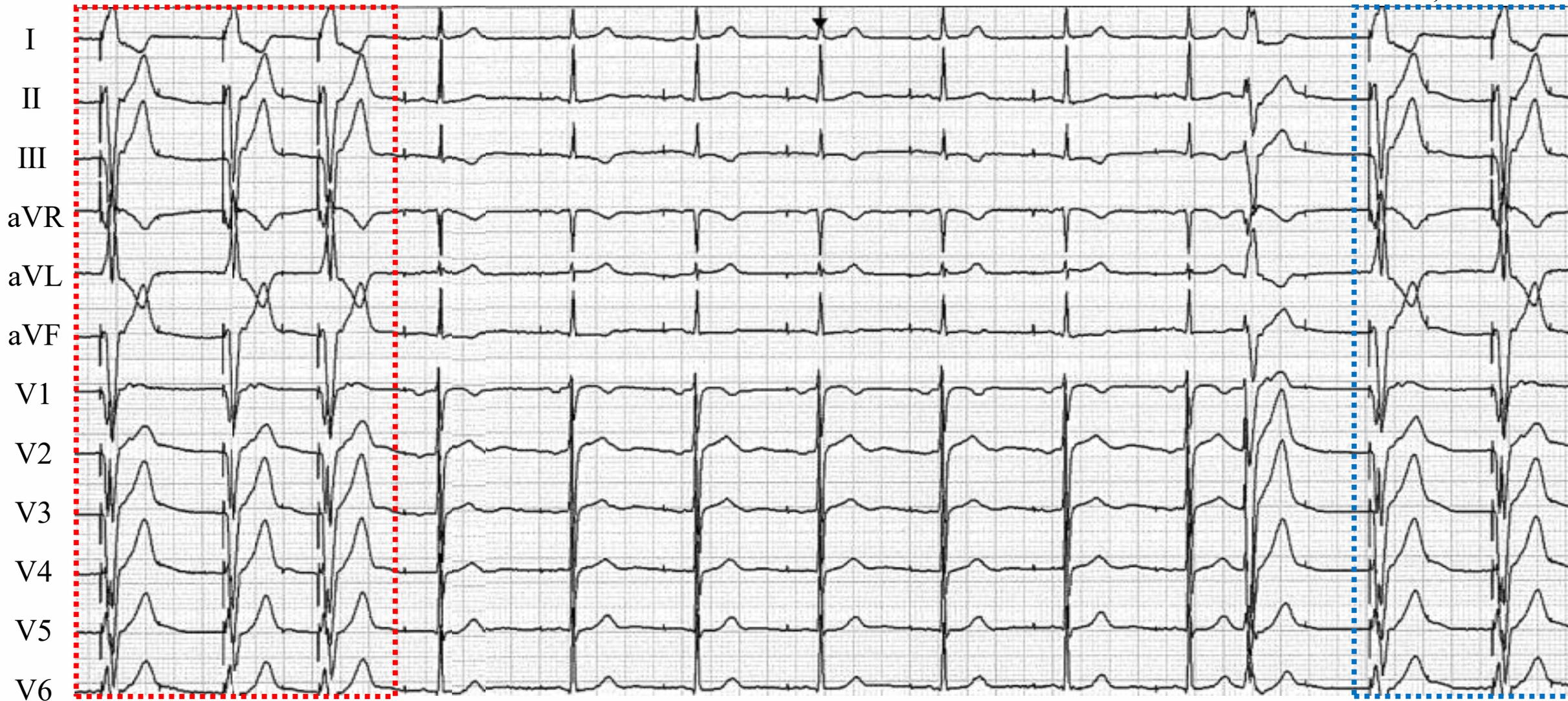
Aペーシング% : 99% / Vペーシング% : 7% / AMS : <1%

リード抵抗値は標準範囲。 A&Vペーシング/センシング閾値に問題は見られず。

心室ペーシングの間欠的な抑制および再開を認めた (原因不明)

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE

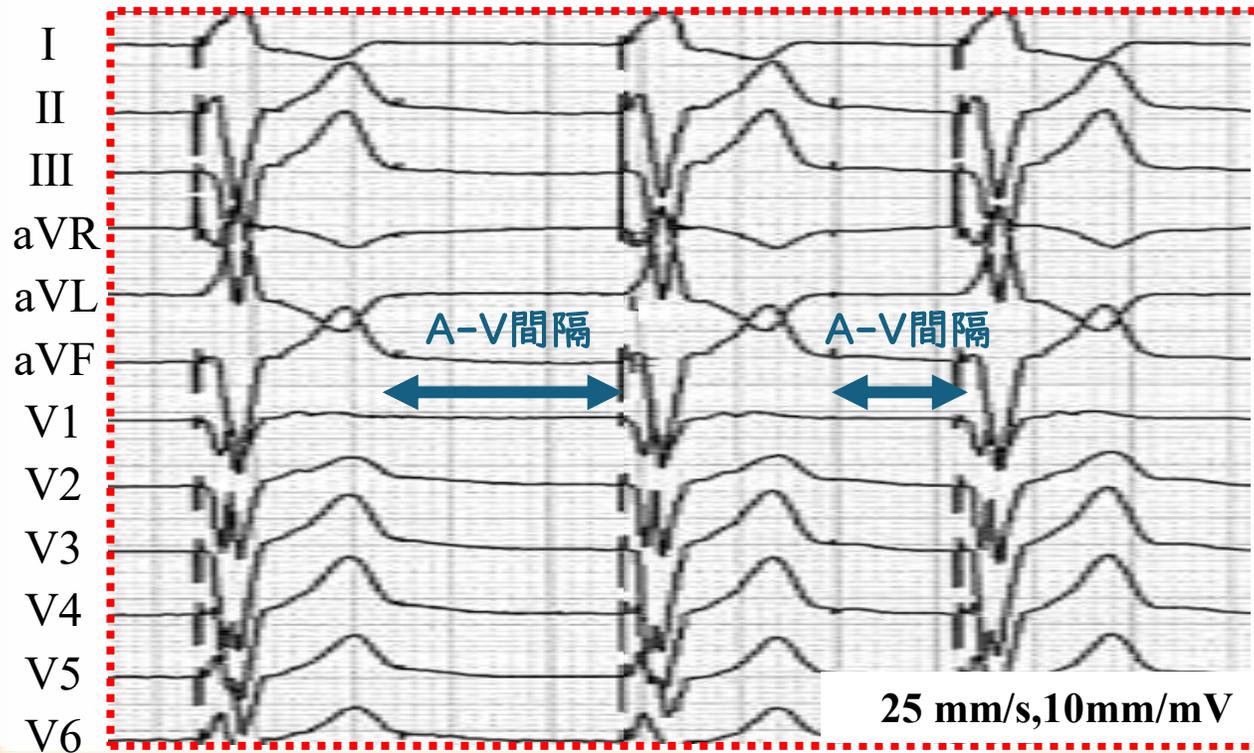
25 mm/s, 10mm/mV



ペースング抑制

ペースング再開

Q15. このペースメーカー心電図で認められるAV delayの変化を説明する機能は、以下のうちどれか？



A. レート応答AV delay

B. Auto Capture

C. VIP

D. セーフティペーシング

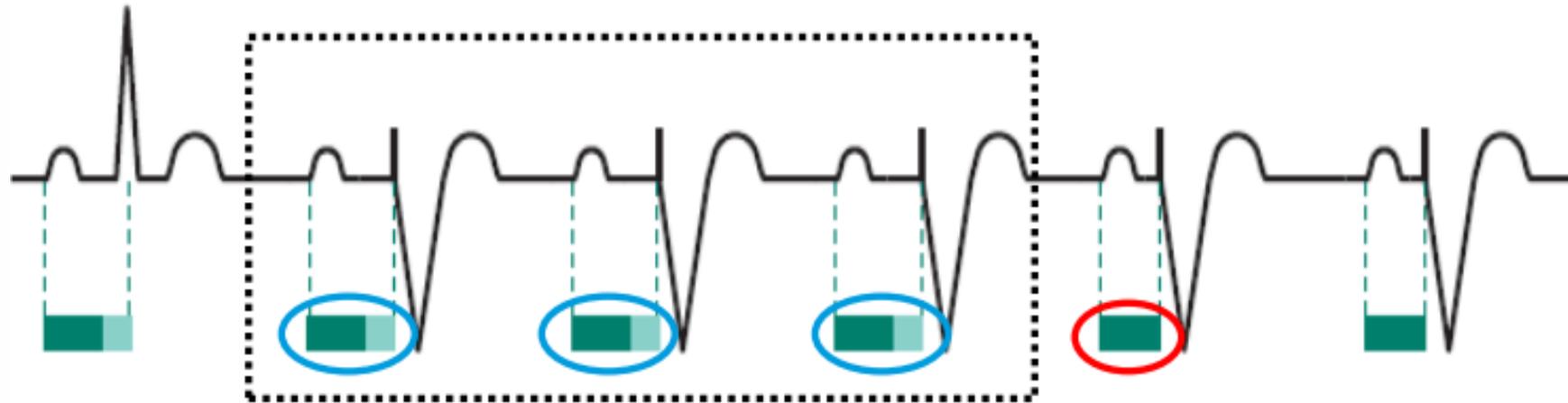
Q15. 正解C：VIP

解説

VIP（心室自己脈優先機能）

自己房室伝導を優先するため、必要時に一時的にAV delay延長し、
不要な心室ペーシングを回避する機能

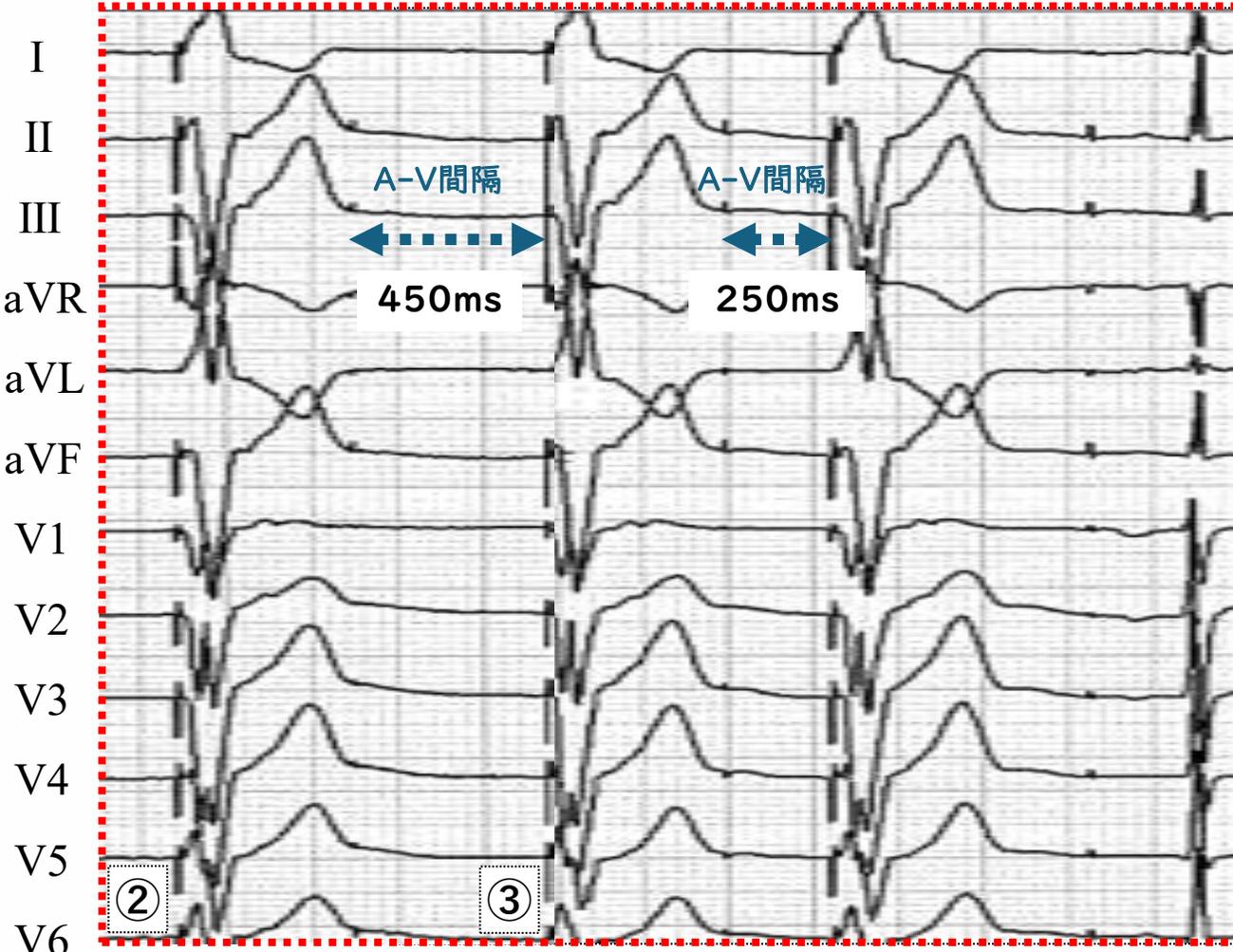
VIP機能作動中から解除までの挙動



一定回数、自己房室伝導が成立しない場合、VIP が解除され通常 AV delay に復帰

心室ペーシング抑制

25 mm/s, 10mm/mV



DDD : 70-105 bpm

Paced/Sensed AV delay: 250 ms(225 ms)

VIP: 200 ms (サーチ間隔:30秒、サーチサイクル:3回)

VIP 解除後、AV delayの短縮により自己房室伝導が成立し、心室ペーシングが抑制された

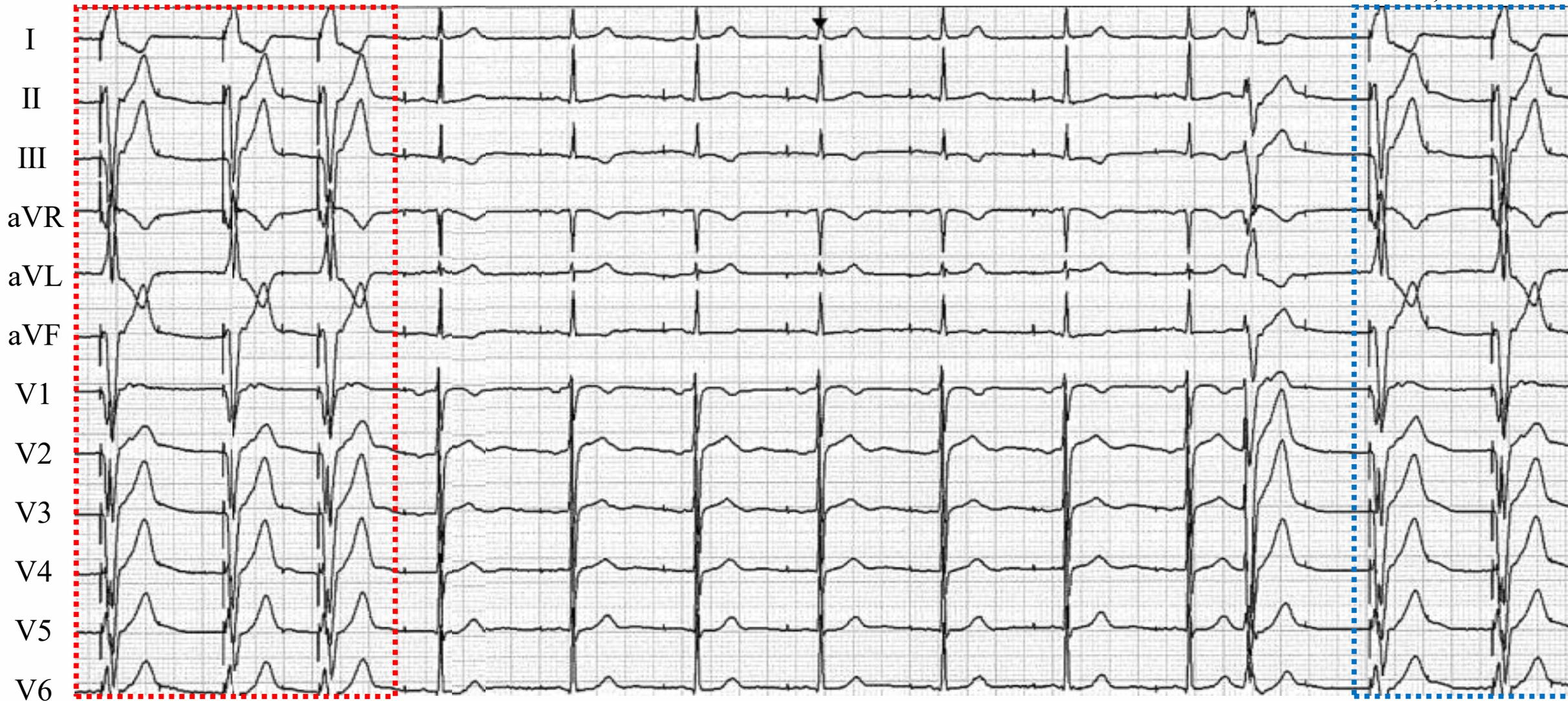
ただ一つ、疑問が残りました。

AV delayが短縮したにもかかわらず、心室ペーシングが抑制されたのはなぜ!?



The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

25 mm/s, 10mm/mV



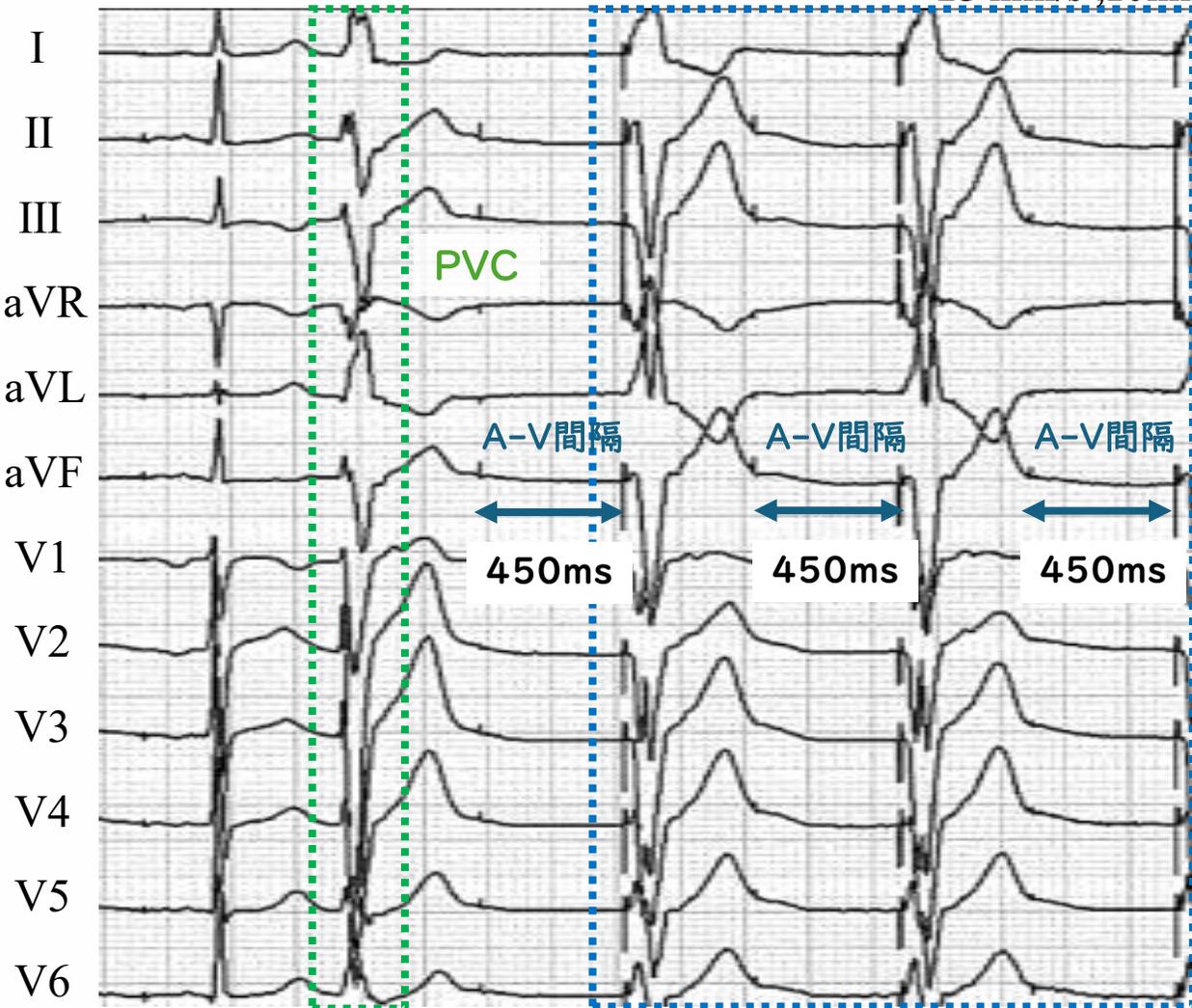
ペースング抑制

ペースング再開

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE

心室ペーシング再開

25 mm/s, 10mm/mV



**PVC 後を自己房室伝導が成立せず、
心室ペーシング (AVD+VIP) が再開した**

ただまた一つ、疑問が残りました。

AV 伝導は保たれている一方で、
PVC 後の一拍では AV delay (AVD+VIP) が
延長しているにもかかわらず、
心室ペーシングが再開したのはなぜか？



Q16. この青枠で認められる心室ペーシングの挙動を説明するものは、以下のうちどれか？



25 mm/s, 10mm/mV

A. 正常作動

B. モードスイッチ

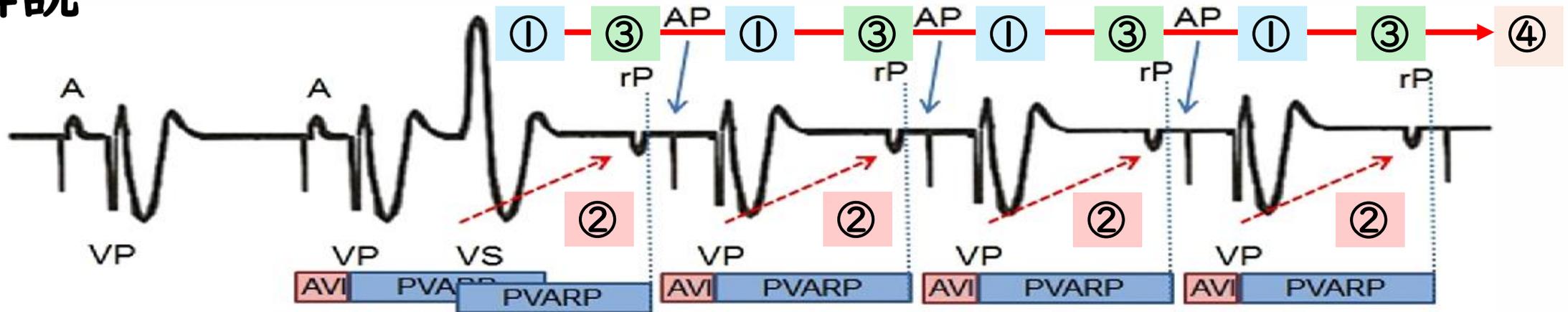
C. PMT

D. RNRVAS

Q16. 正解D: RNRVAS

解説

ペースメーカーのタイミング制御に起因して生じる非リエントリー性の不適切作動



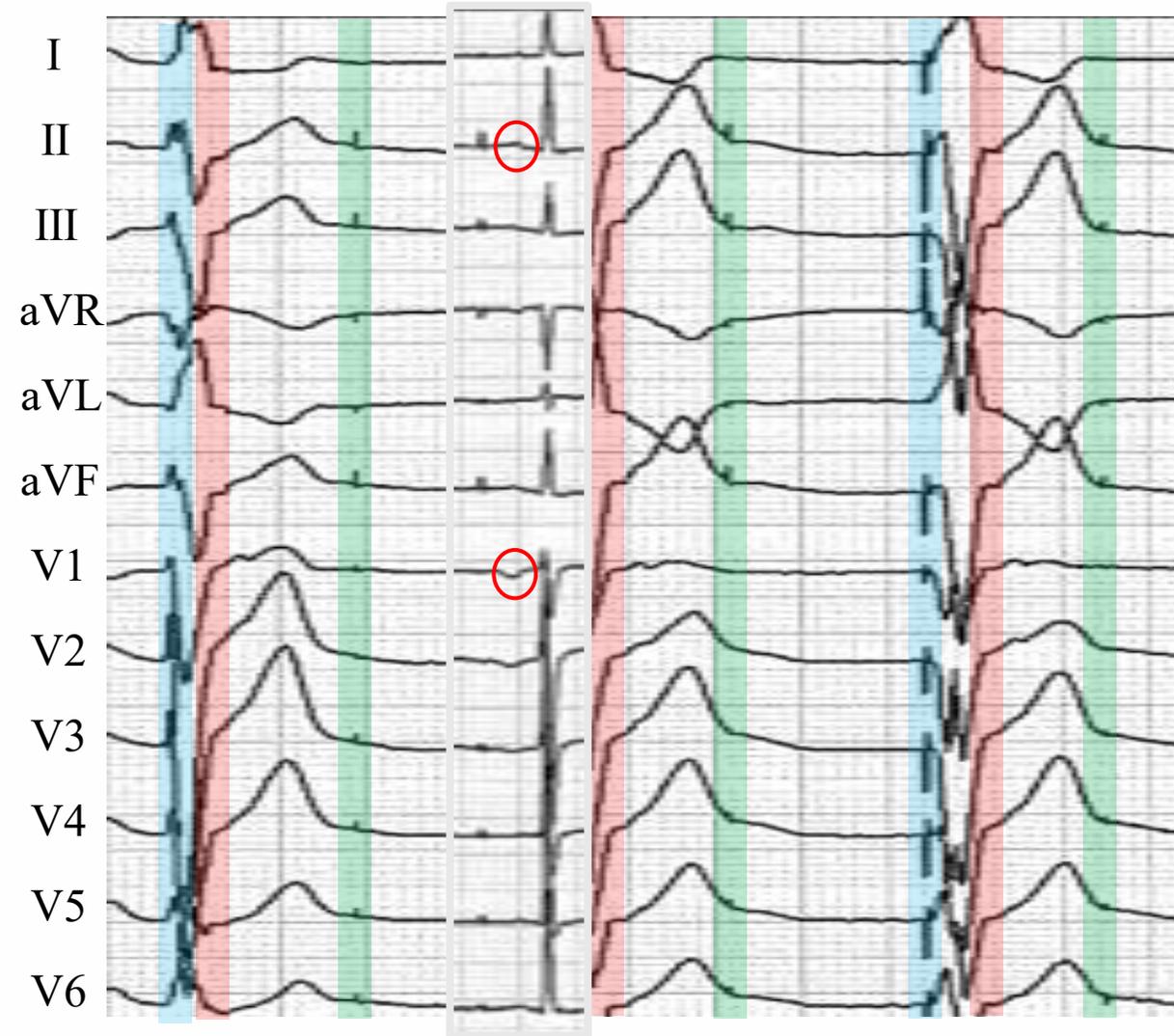
① ペースメーカーが心室刺激 (VP) or PVC が起こる。

② その刺激が逆行性に心房へ伝わり (VA伝導)、心房が興奮する。

③ しかし、心房はまだ不応期 (十分に回復してない時期) にあるため、心房ペーシング (AP) は捕捉されない

④ この状態が反復し、心房と心室が同期しているように見えるが、実際には非生理的なAV同期が持続する

The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE



① 心室刺激 (VP) or PVC が起こる

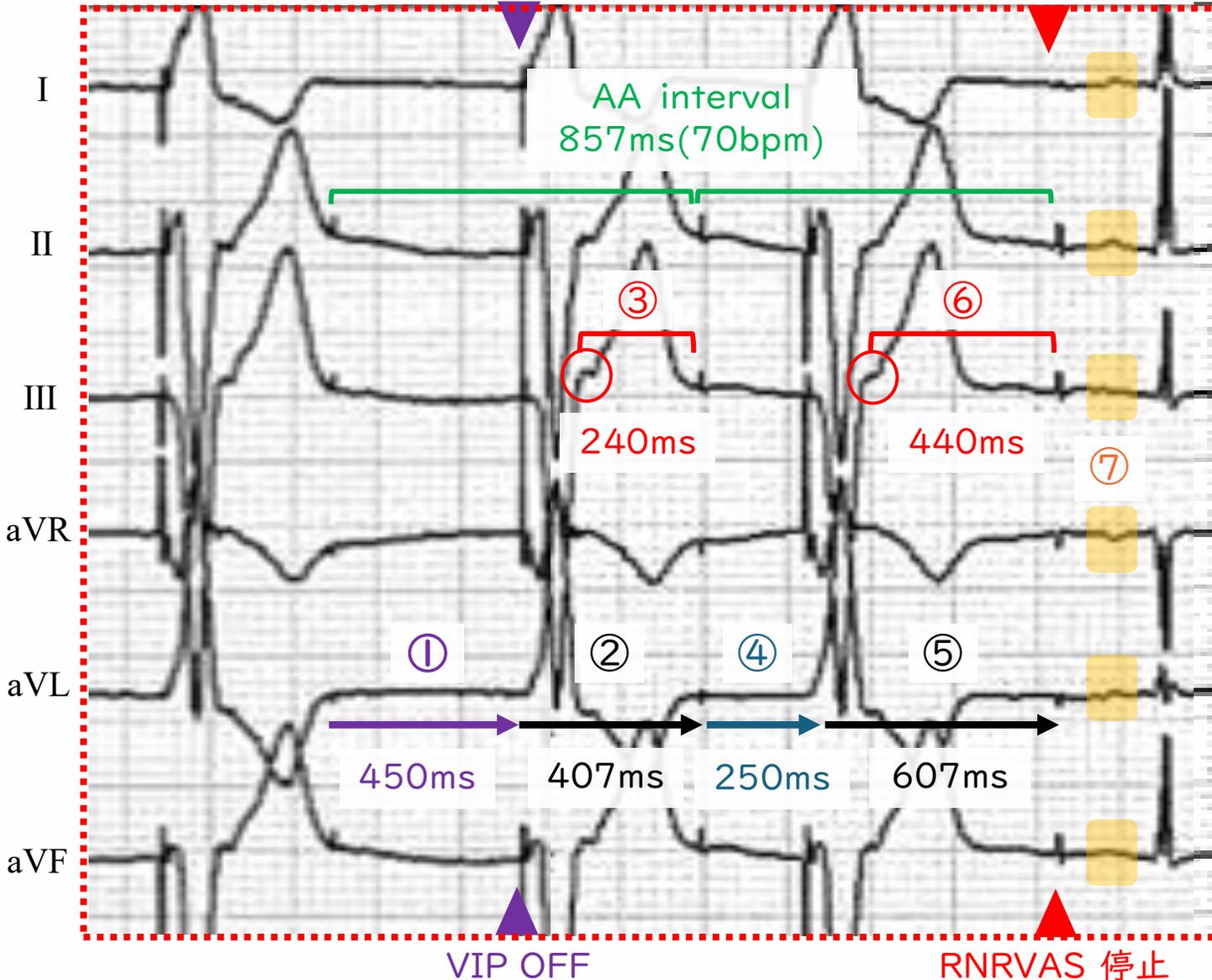
② 逆行性に心房へ伝わり (VA伝導)、心房が興奮する

※VA伝導はRVARP内でセンシングされるため、カウンターはリセットされず、基本レートで心房ペーシングが行われる

③ 心房ペーシング (AP) は心房不応期のため捕捉されない

本波形ではRNRVASにより、心室ペーシングの間欠的な抑制および再開が生じた

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE



基本レート 70bpm AA interval 857ms

① AVD+VIP = 450ms

② VA interval
857-450=407ms (短い)



③ 逆行性P波後 240ms で心房ペーシング
心房不応期 → 非捕捉

VIP OFF

④ VIP off AVD 250ms

⑤ VA interval
857-250=607ms (長い)

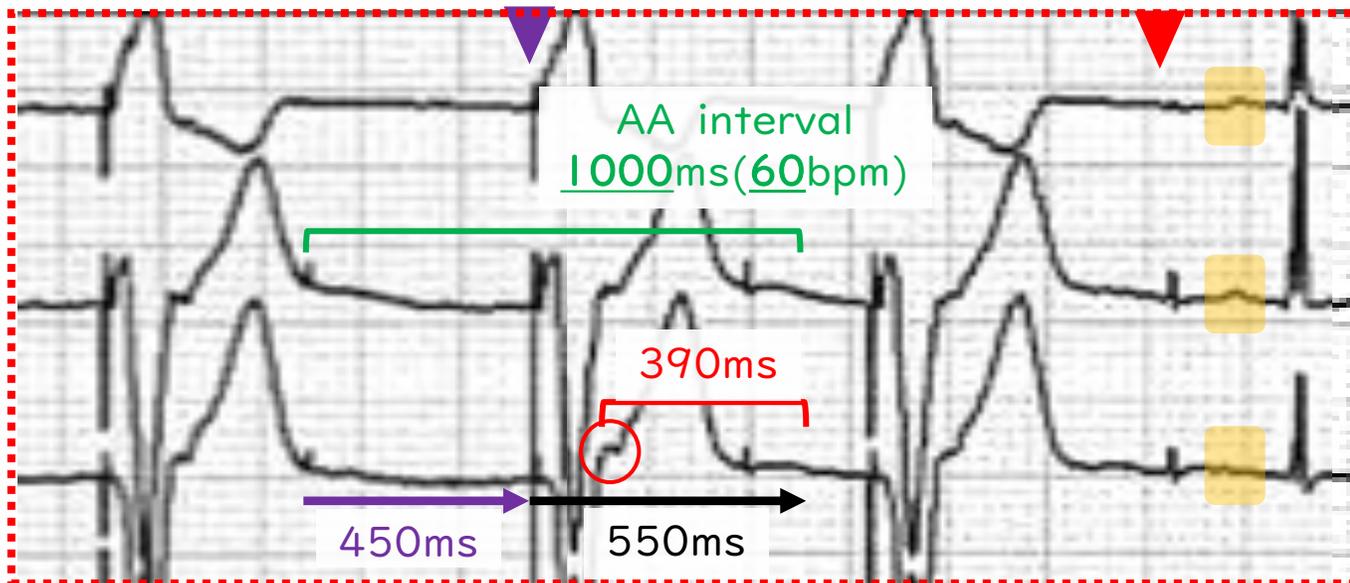
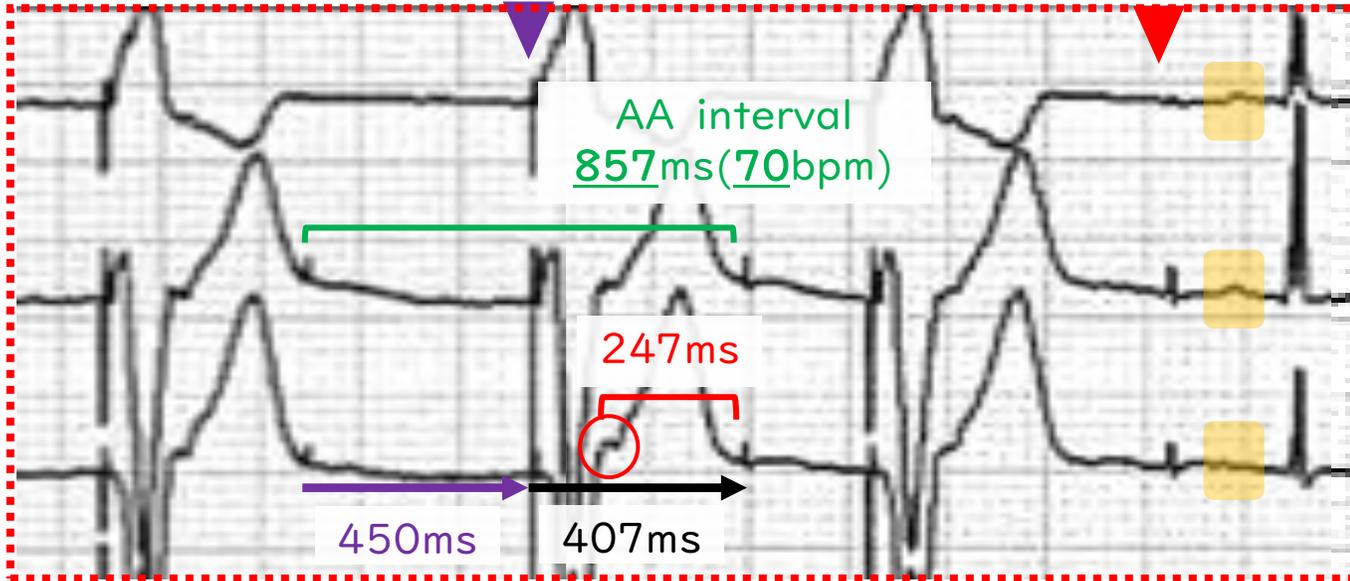


⑥ 逆行性P波後 440ms で心房ペーシング
心房不応期から回復 → 捕捉



⑦ 心房捕捉し、RNRVASが停止

The 18th IMPLANTABLE CARDIAC DEVICE WINTER CONFERENCE



RNRVAS 対策方法

逆行性P波後の心房ペーシングを遅くする

- ・基本レートを下げる
- ・AVDを短縮する
- ・その他

今回の対応

基本レート 70bpm⇒60bpm 変更した

基本レート低下によってAA間隔が延長し、逆行性P波後の心房ペーシングまでの時間が247msから390ms (+143ms)へ延長したことで、心房捕捉が得られ、RNRVASが減少した

The 18th IMPLANTABLE **CARDIAC DEVICE** WINTER CONFERENCE

25 mm/s, 10mm/mV

