

# ***Dispositivos cardiacos en Urgencias***

**ENTIDAD COLABORADORA**

**PATROCINADORES**

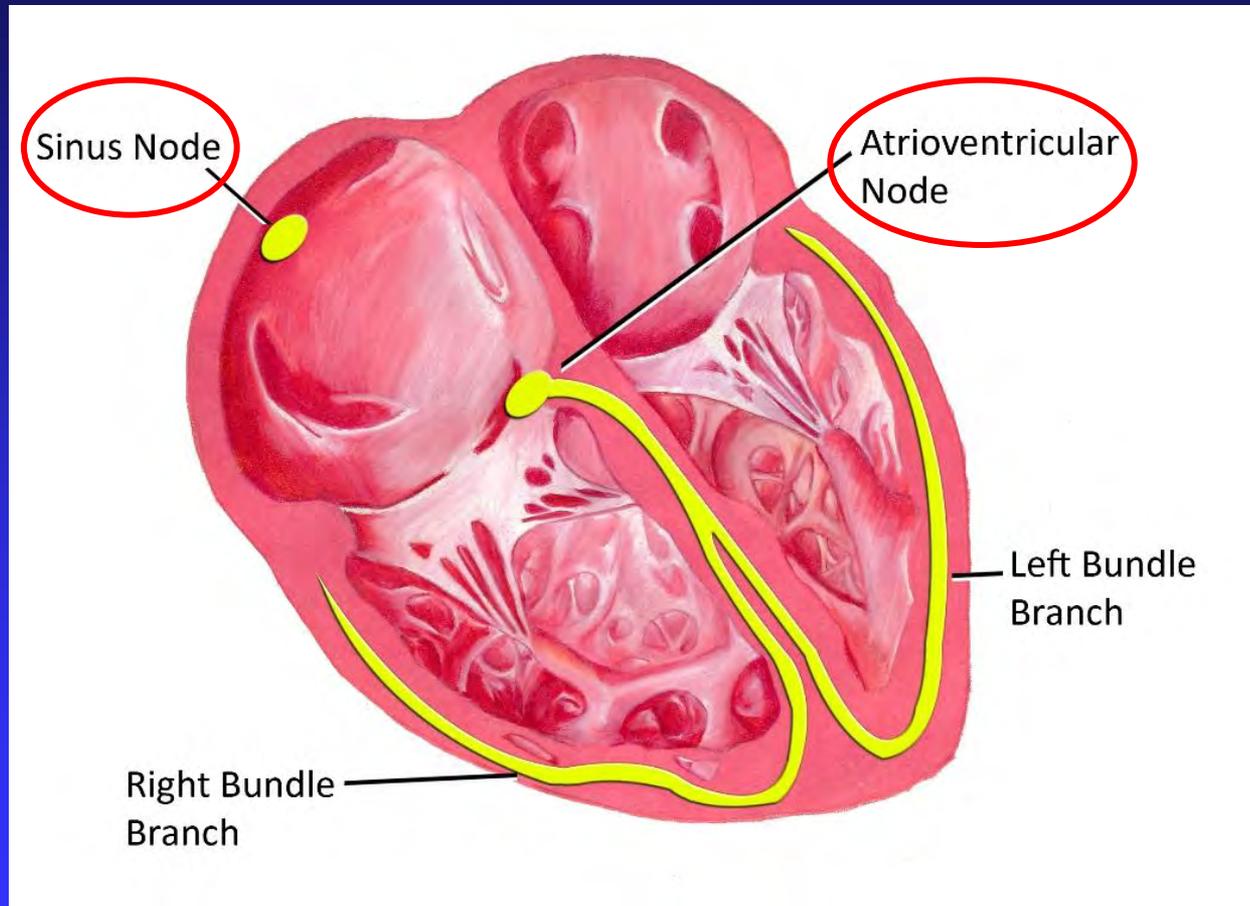


Juan José García Guerrero. Unidad de Arritmias Servicio de Cardiología  
Hospital Infanta Cristina. Badajoz

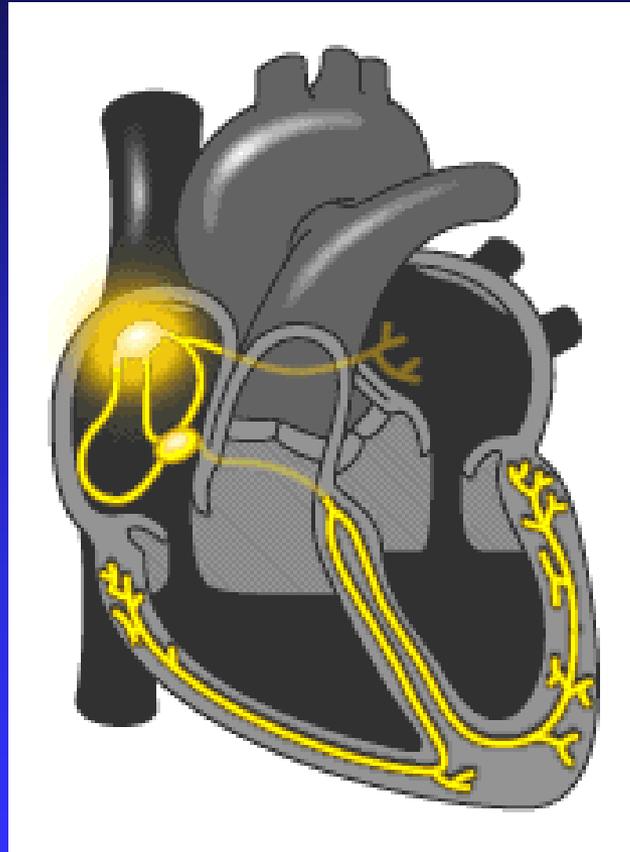
19-04-2018

# Conducción cardiaca normal

# Conducción cardiaca normal



# Conducción cardiaca normal



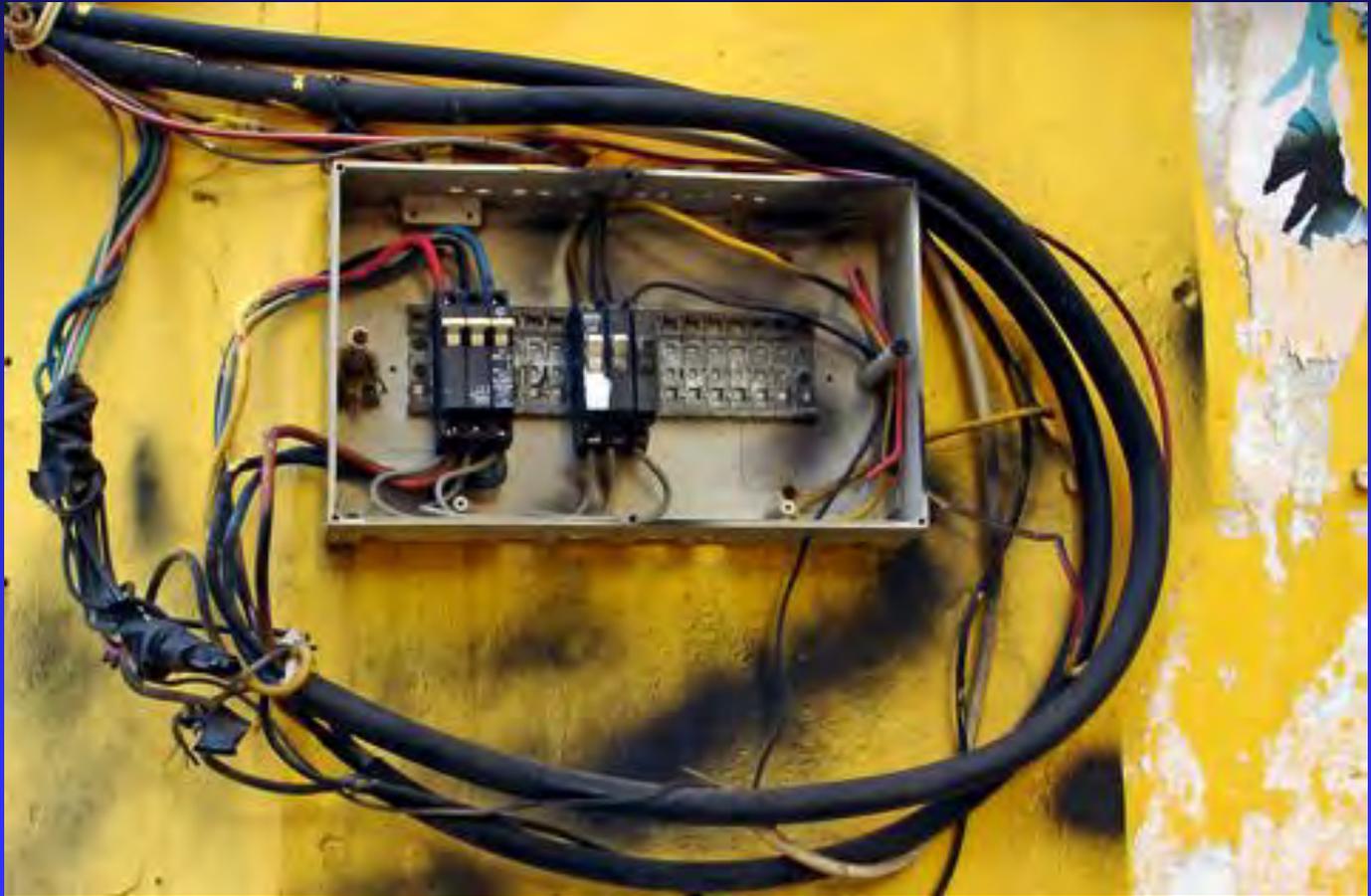
**Si no hay electricidad, no hay tampoco movimiento**

# Conducción cardiaca anormal

# Conducción cardiaca anormal



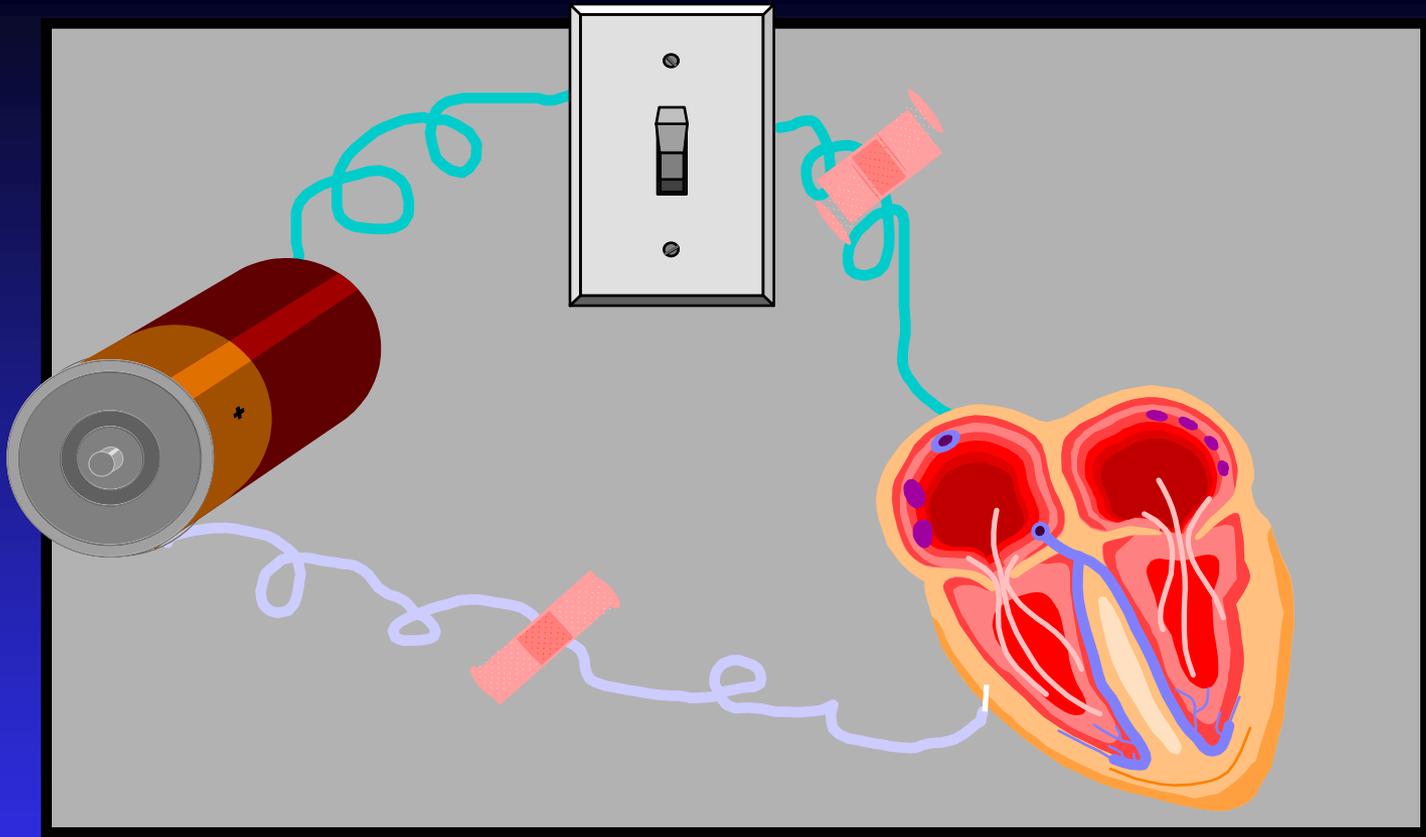
# Conducción cardiaca anormal



Se le han fundido los cables, hay que ponerlos nuevos

# Nociones básicas sobre marcapasos

¿Qué es un marcapasos?



# Modos de estimulación

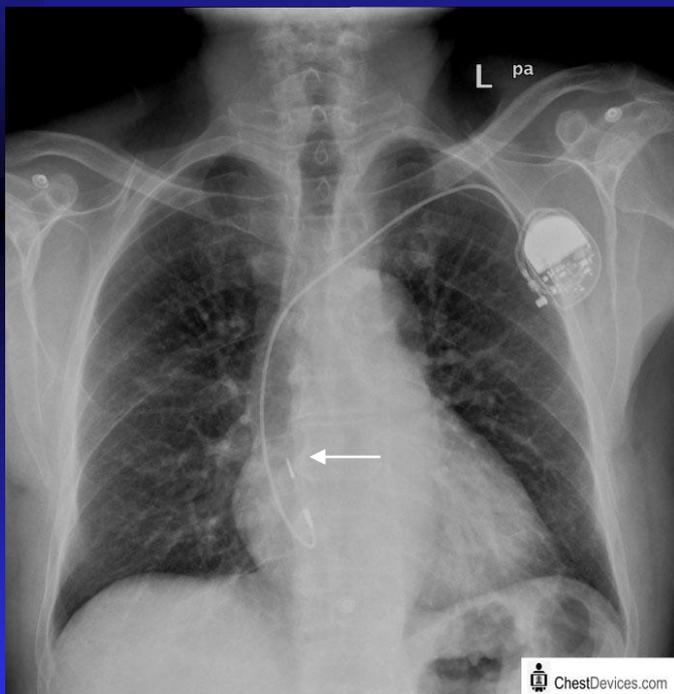
## Códigos

Cámara Estimulada	Cámara Sensada	Respuesta Detección	Respuesta Frecuencia
0 Ninguna	0 Ninguna	0 Ninguna	No existe Inactivo
A Aurícula	A Aurícula	T Provocada	R Existe y Activo
V Ventrículo	V Ventrículo	I Inhibida	
D Ambas	D Ambas	D I+ Tracking	

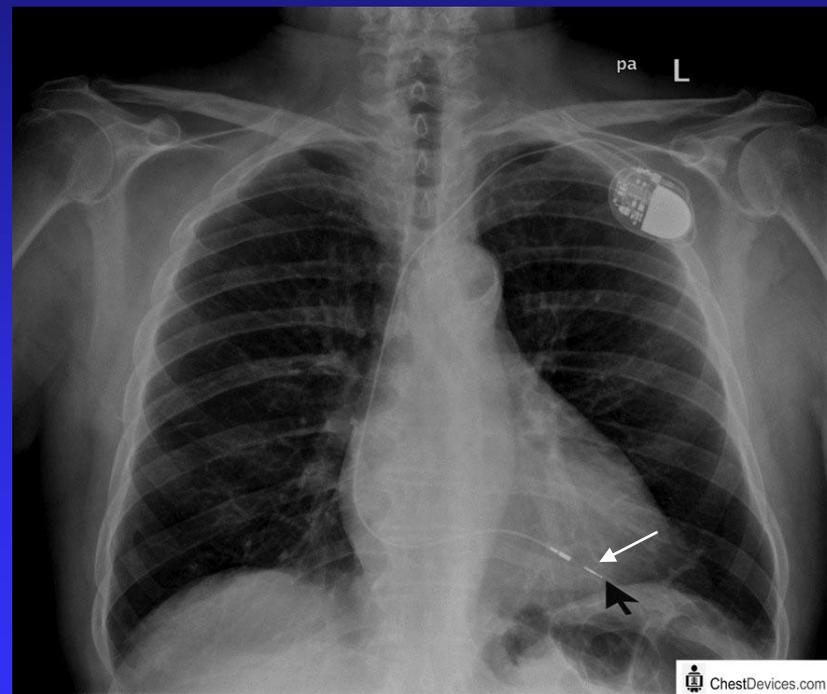
# Un marcapasos es un sistema de generador y electrodo(s)

## Monocamerales

### Auricular

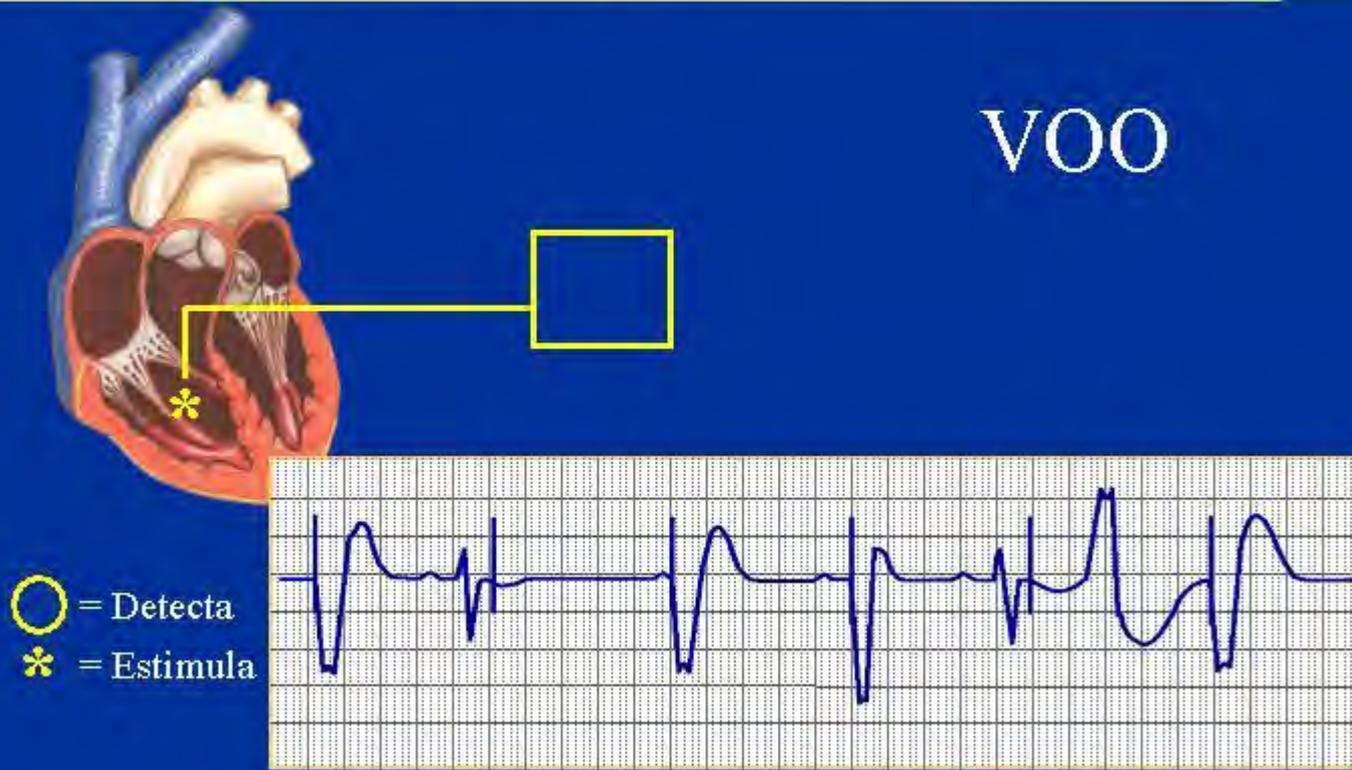


### Ventricular



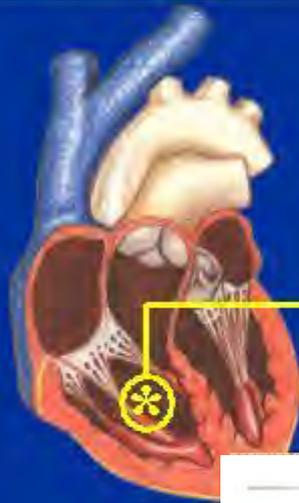
# Modos de estimulación

*Código Marcapasos NBG*



# Modos de estimulación

*Código Marcapasos NBG*



VVI

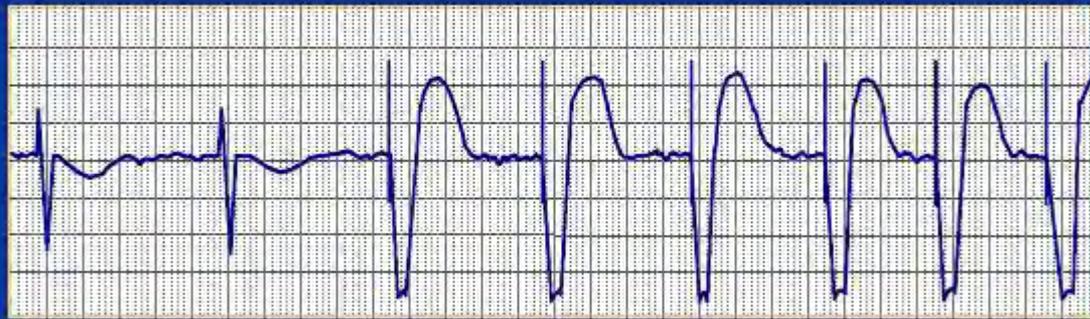
- = Detecta
- \* = Estimula



ST. JUDE MEDICAL

# Modos de estimulación

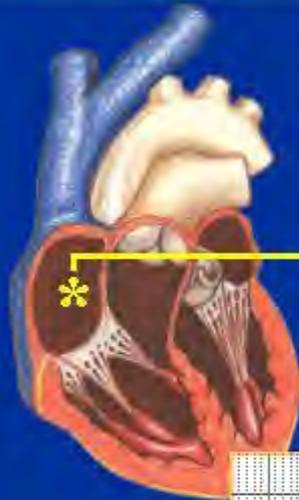
*Código Marcapasos NBG*



VVIR

# Modos de estimulación

*Código Marcapasos NBG*



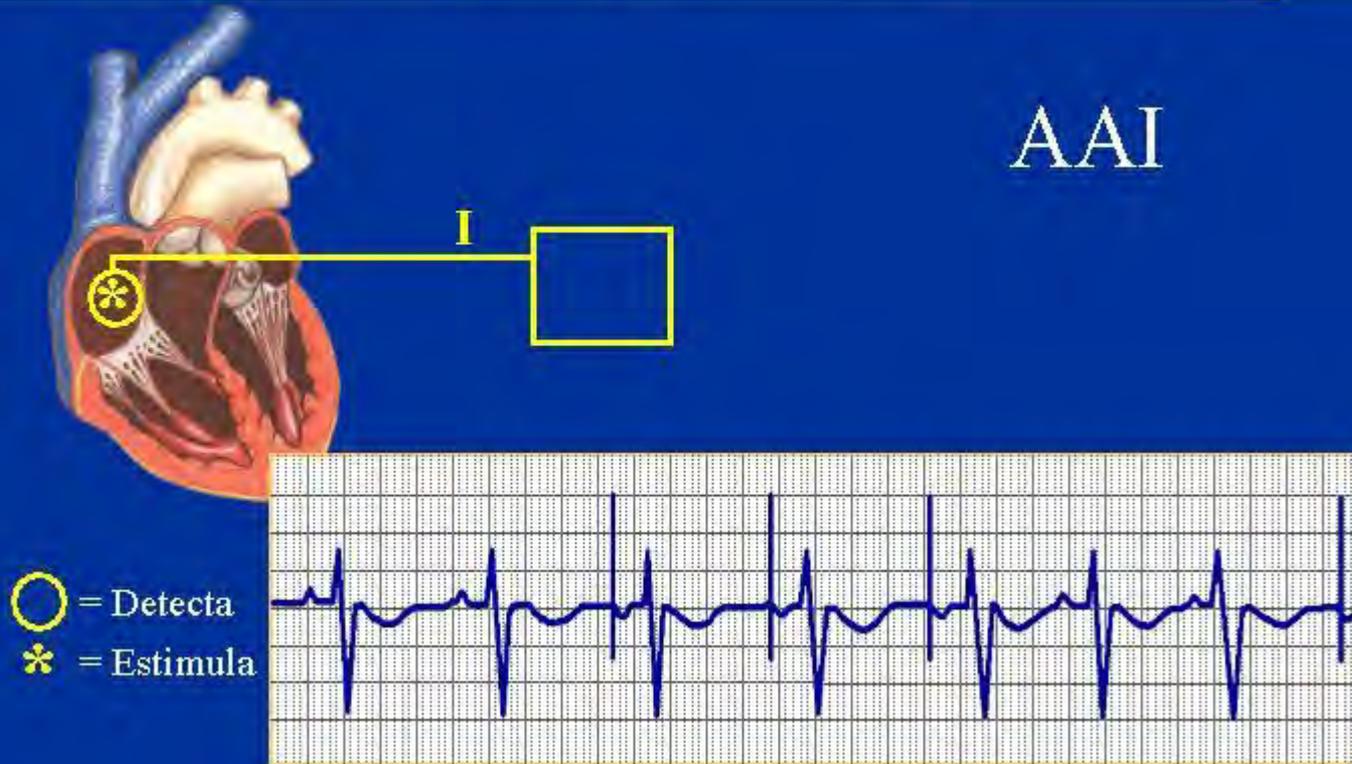
AOO

- = Detecta
- \* = Estimula



# Modos de estimulación

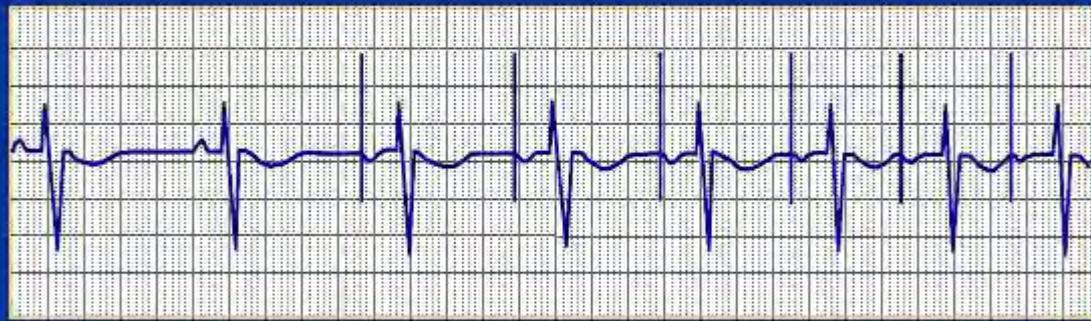
*Código Marcapasos NBG*



ST. JUDE MEDICAL

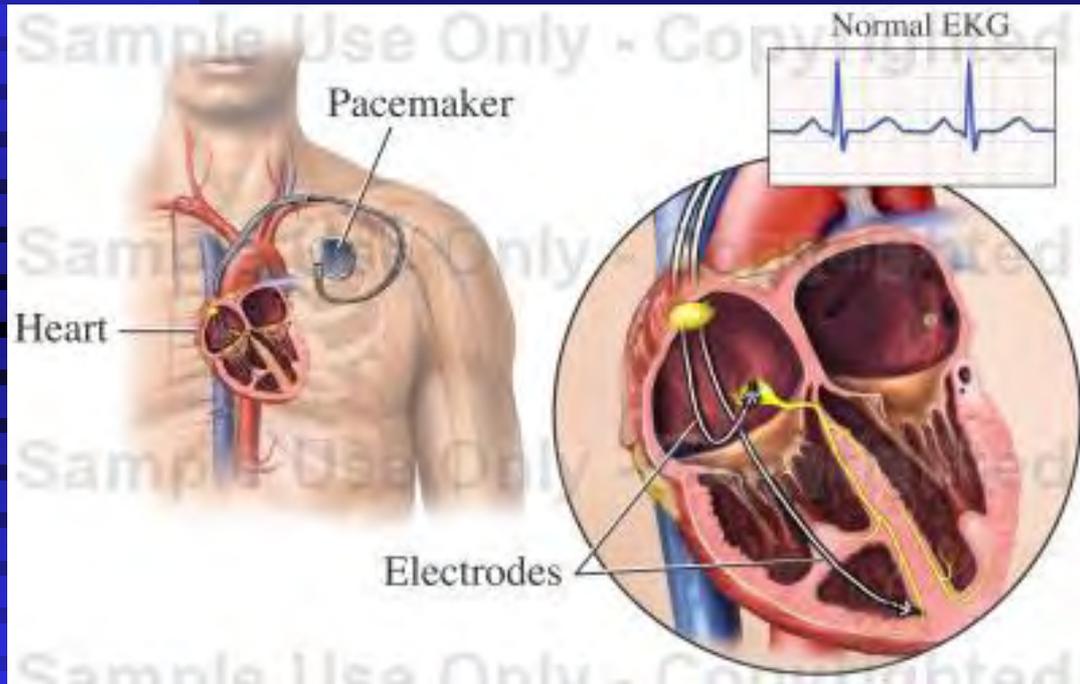
# Modos de estimulación

*Código Marcapasos NBG*



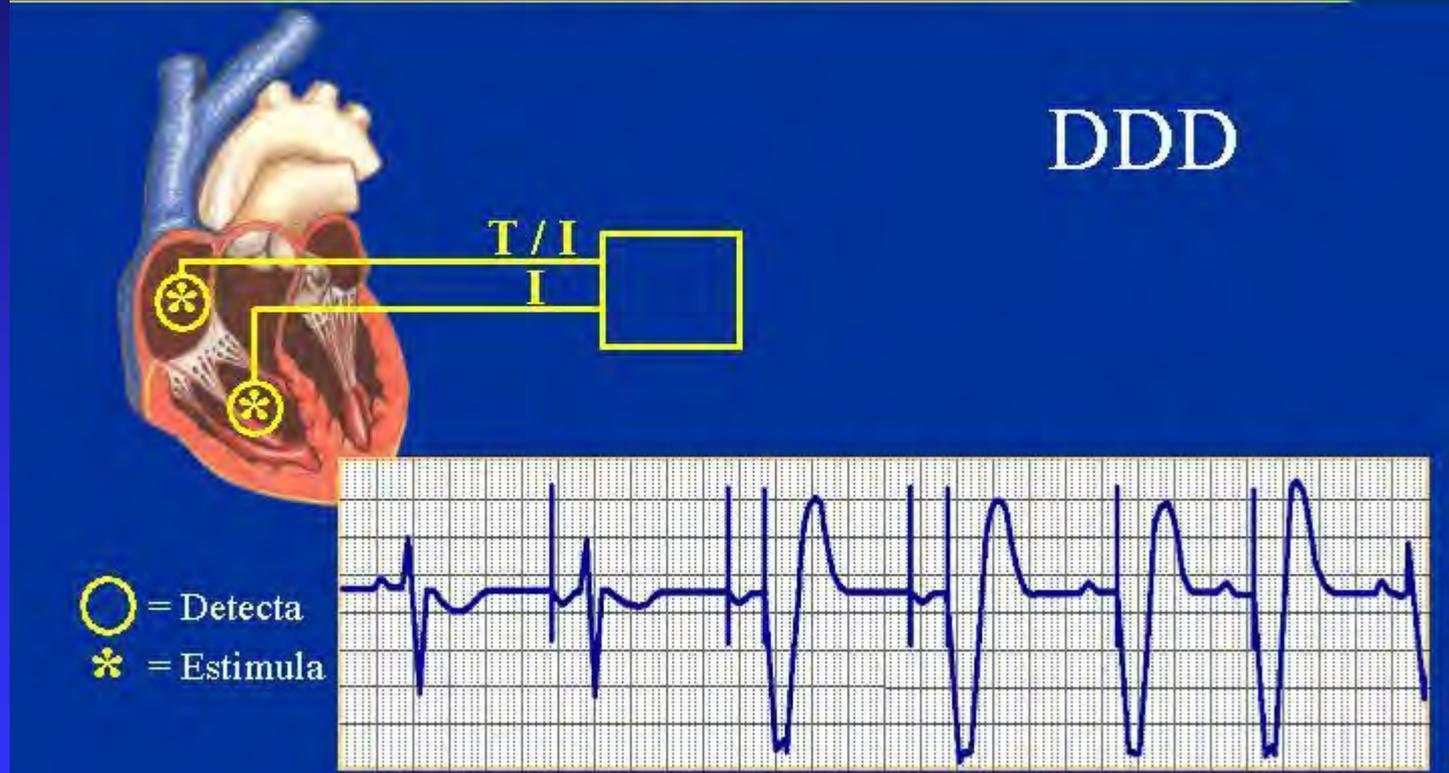
AAIR

# Un marcapasos es un sistema de generador y electrodo(s) **Bicamerales**

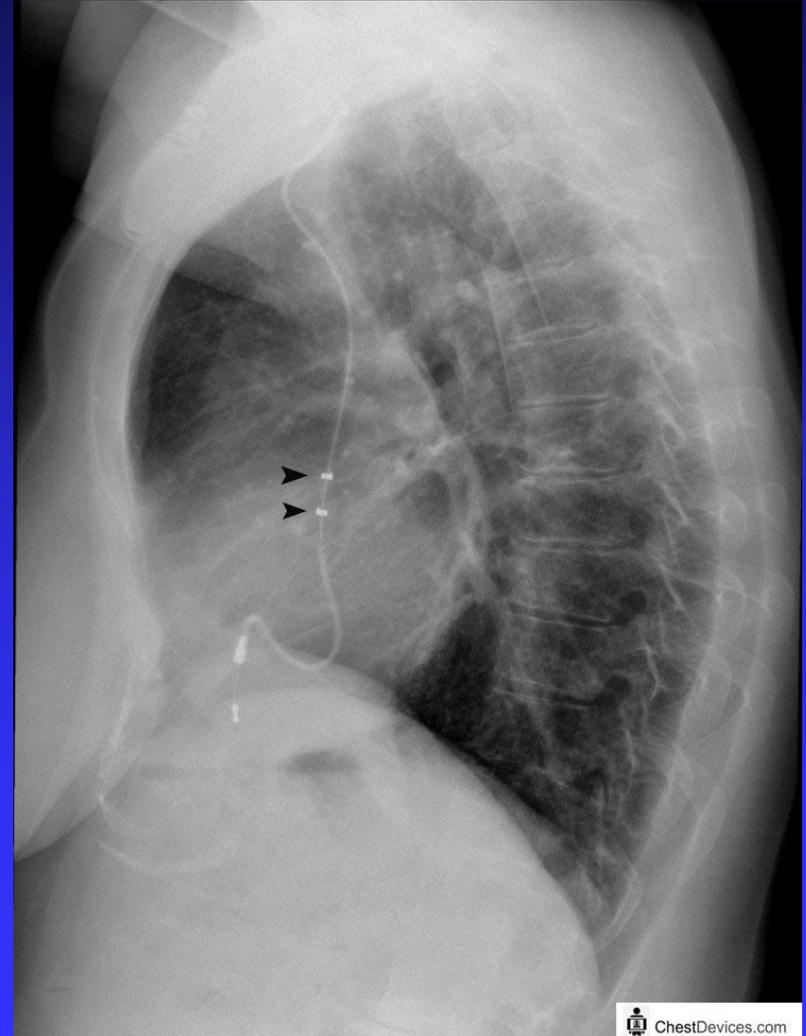


# Modos de estimulación

*Código Marcapasos NBG*



# Modos de estimulación

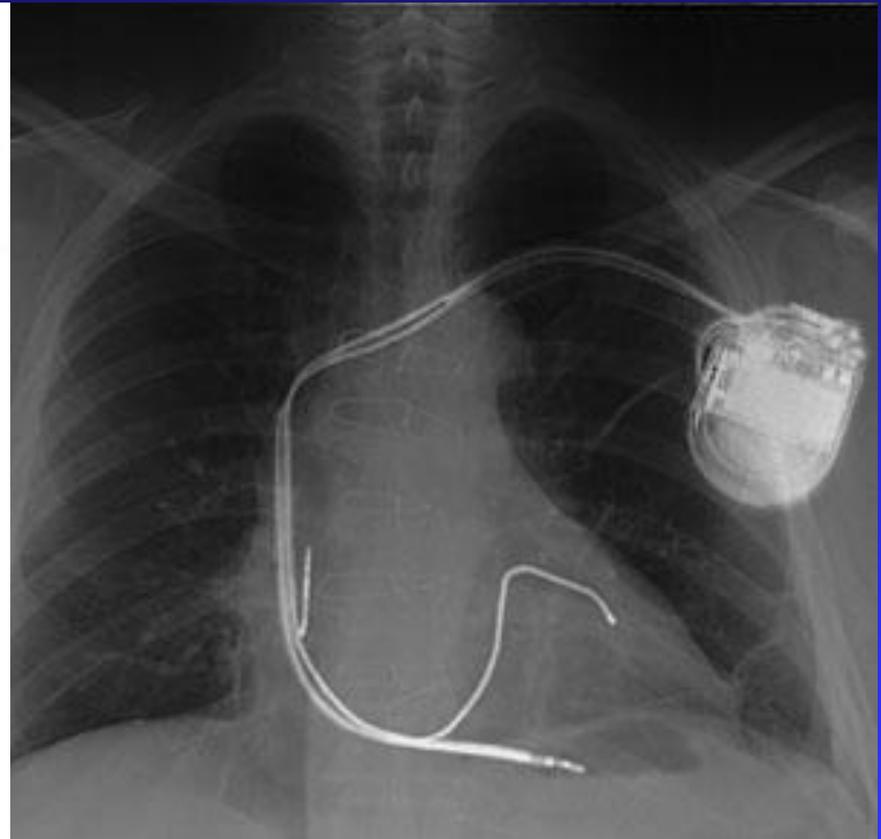
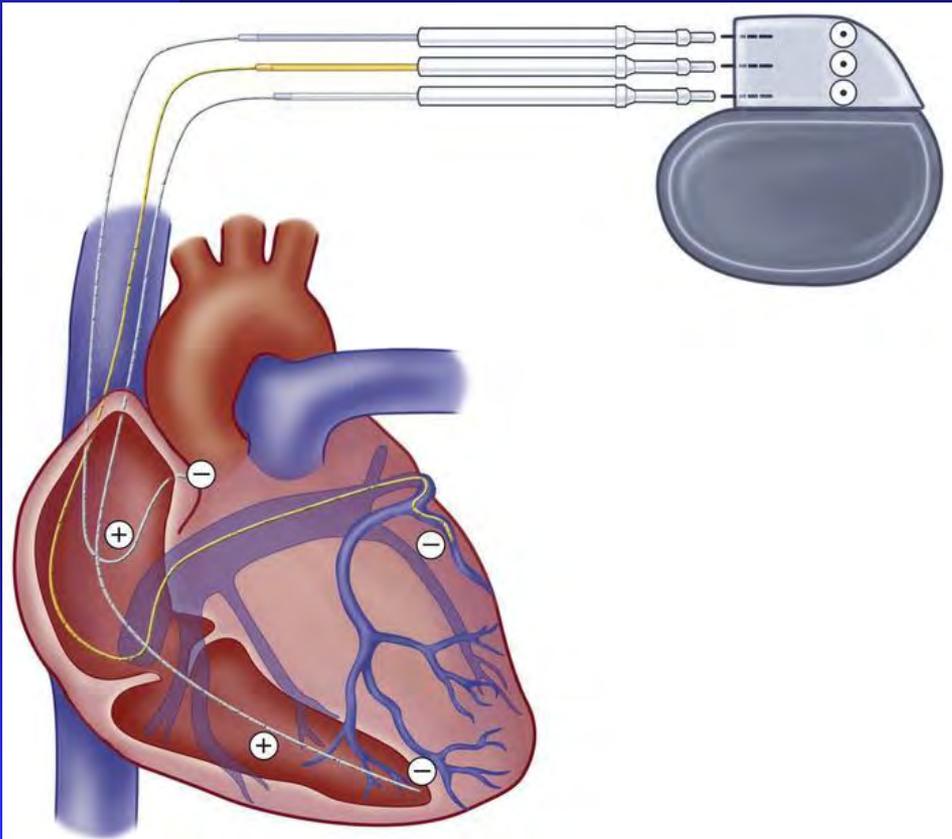


# Modos de estimulación

## Códigos (ejemplos)

- **AAI**: Estimula y sensa en A. Inhibición. No tiene activada la respuesta en frecuencia.
- **VOOR**: Estimula en V. No sensa. Por tanto no hay mecanismo ante el sensado. Respuesta en frecuencia activada.
- **VDD**: Estimula en V. Sensa en A y V. Inhibición. Respuesta en frecuencia no activada.
- **DDDR**: Estimula y sensa en A y V. Inhibición + tracking. Respuesta en frecuencia activada

# Un marcapasos es un sistema de generador y electrodo(s) **Tricamerales (CRT)**

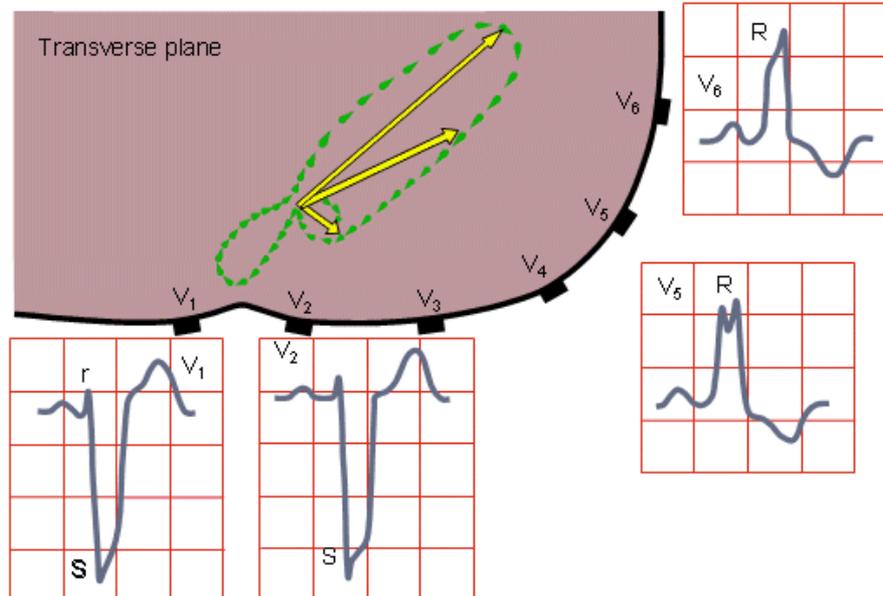
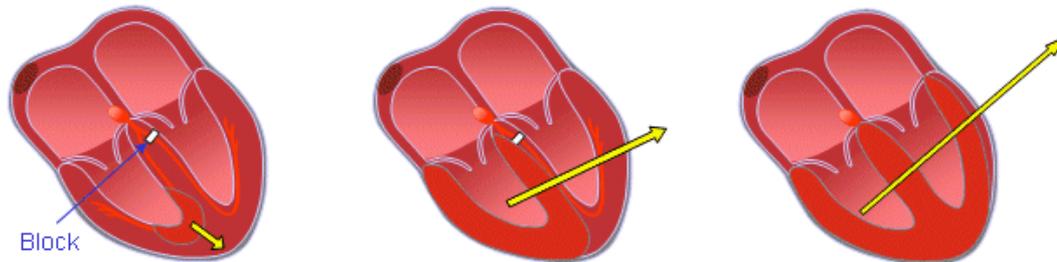


# Un marcapasos es un sistema de generador y electrodo(s) Tricamerales (CRT)

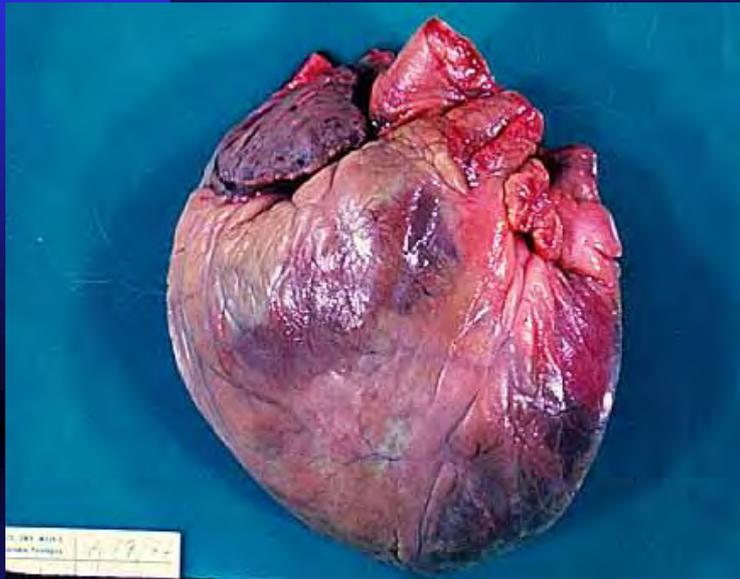
## LEFT BUNDLE-BRANCH BLOCK

QRS duration greater than 0.12 s

Wide S wave in leads V1 and V2, wide R wave in V5 and V6



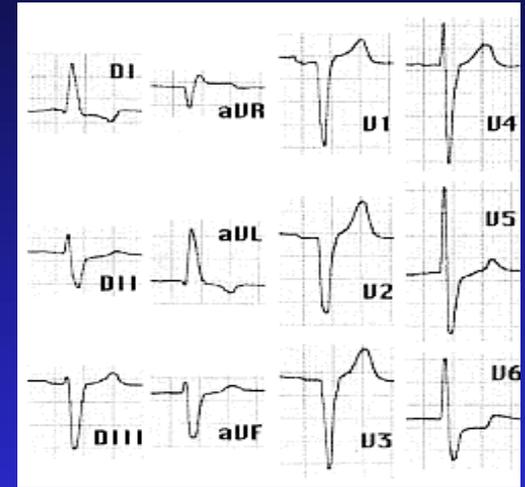
# ¿A qué paciente se implanta un CRT?



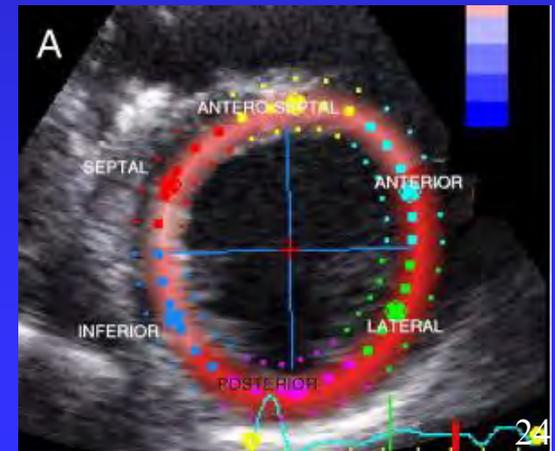
**M. DILATADA – DTD ↑  
FE REDUCIDA ( $\leq 35\%$ )**



**GF NYHA II-IV**



**DISINCRONÍA**



# Problemas con un MPD

## Estimulación

- El MPD no estimula
- El MPD no captura
- El MPD estimula y captura, pero
  - ◆ Tiene estimulación extracardiaca
  - ◆ Tiene estimulación cruzada
  - ◆ Tiene síndrome del MPD

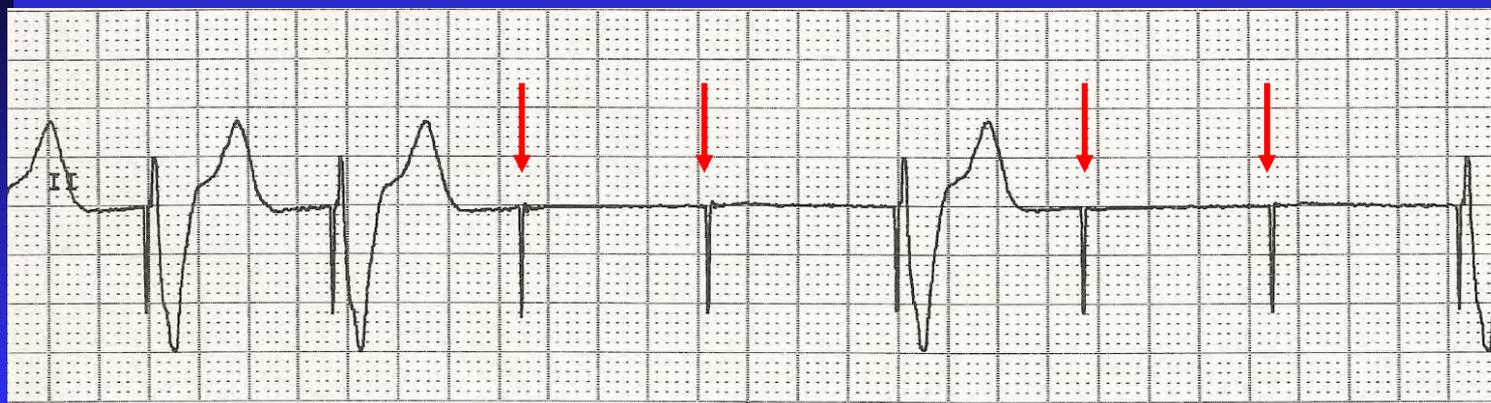
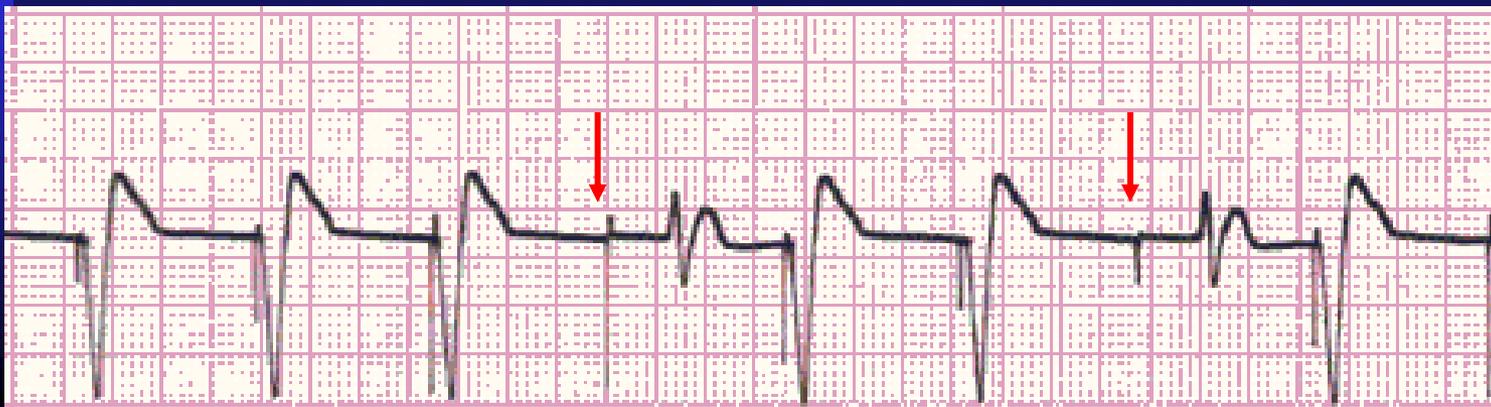
## Sensado

- Infrasensado
- Sobresensado

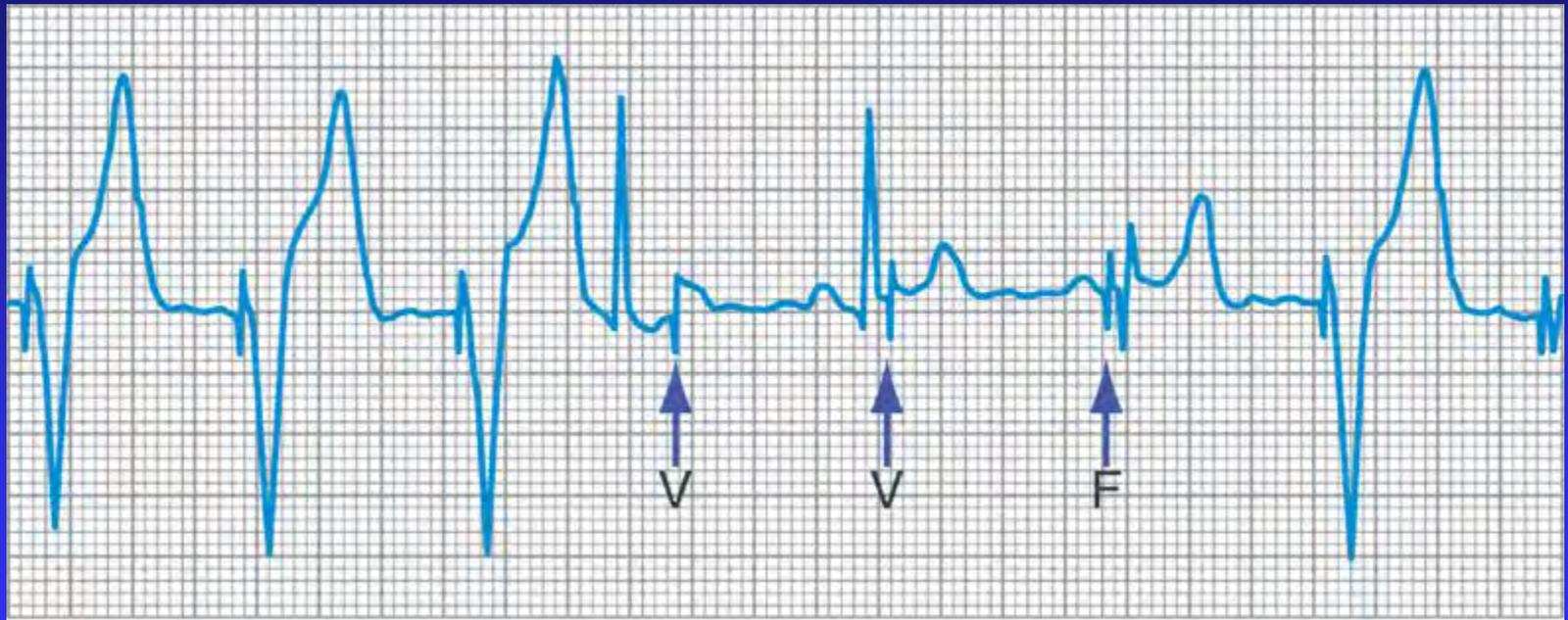
# Ausencia de estimulación



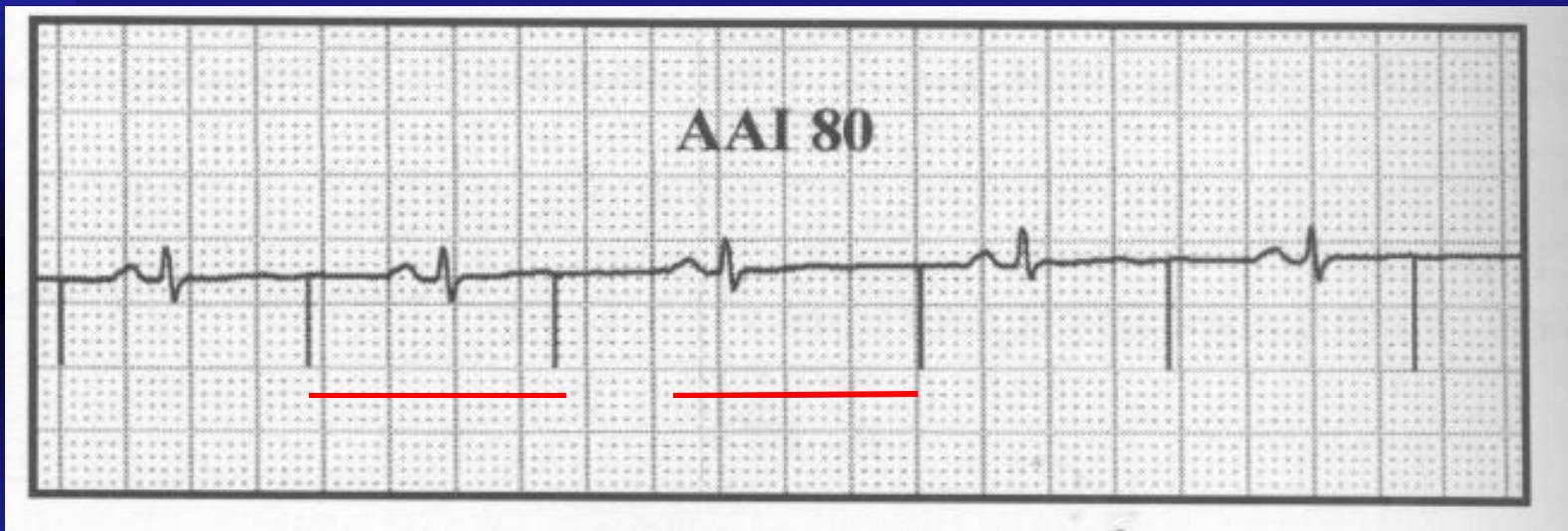
# Ausencia de captura



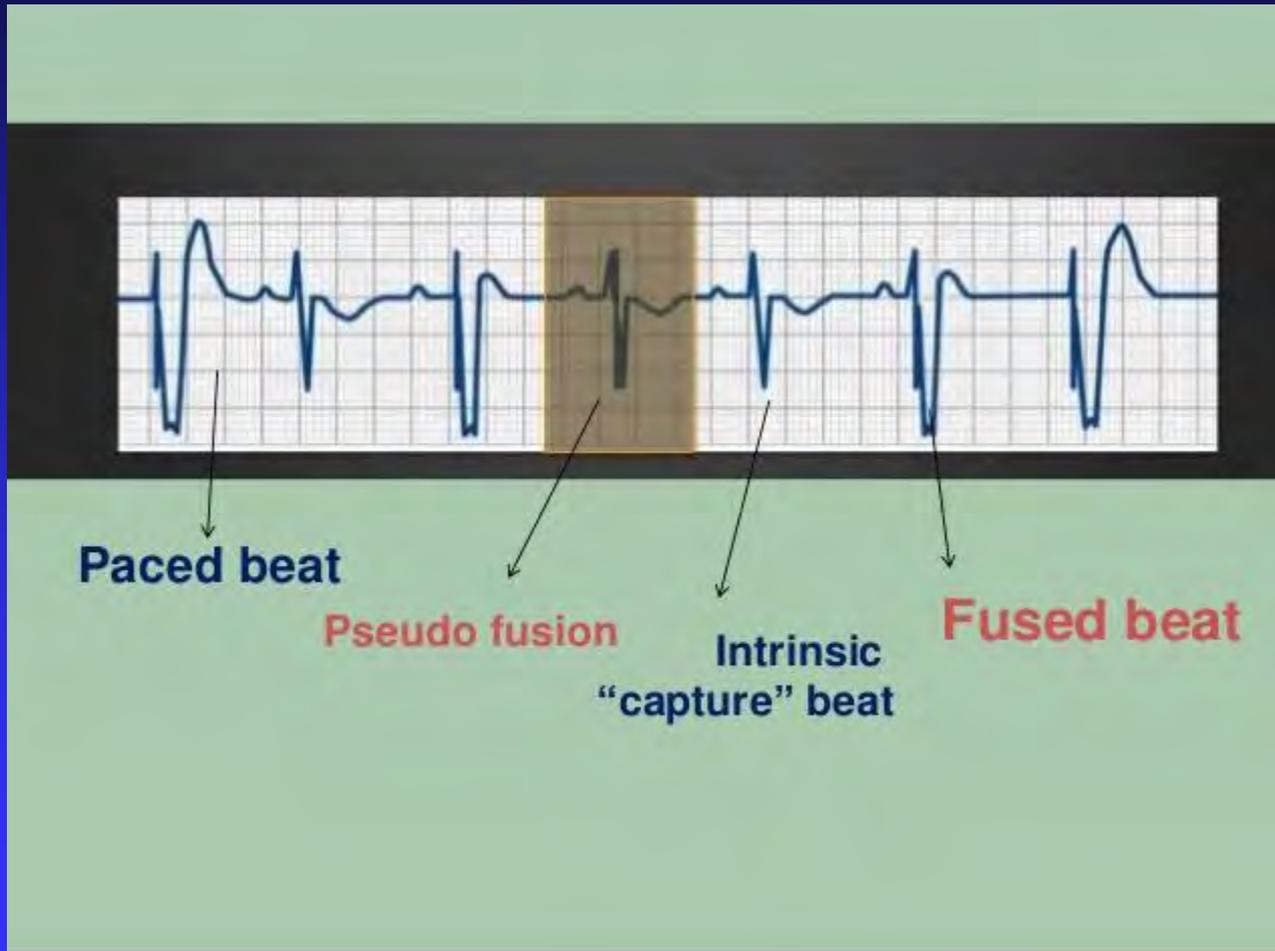
# Fallo de estimulación ¿por qué?



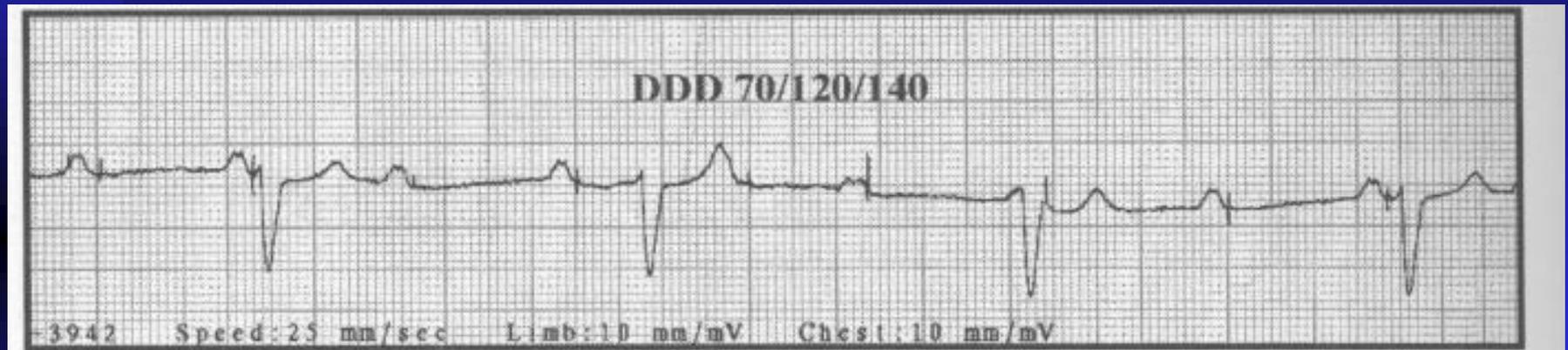
# MPD AAI ¿qué pasa?



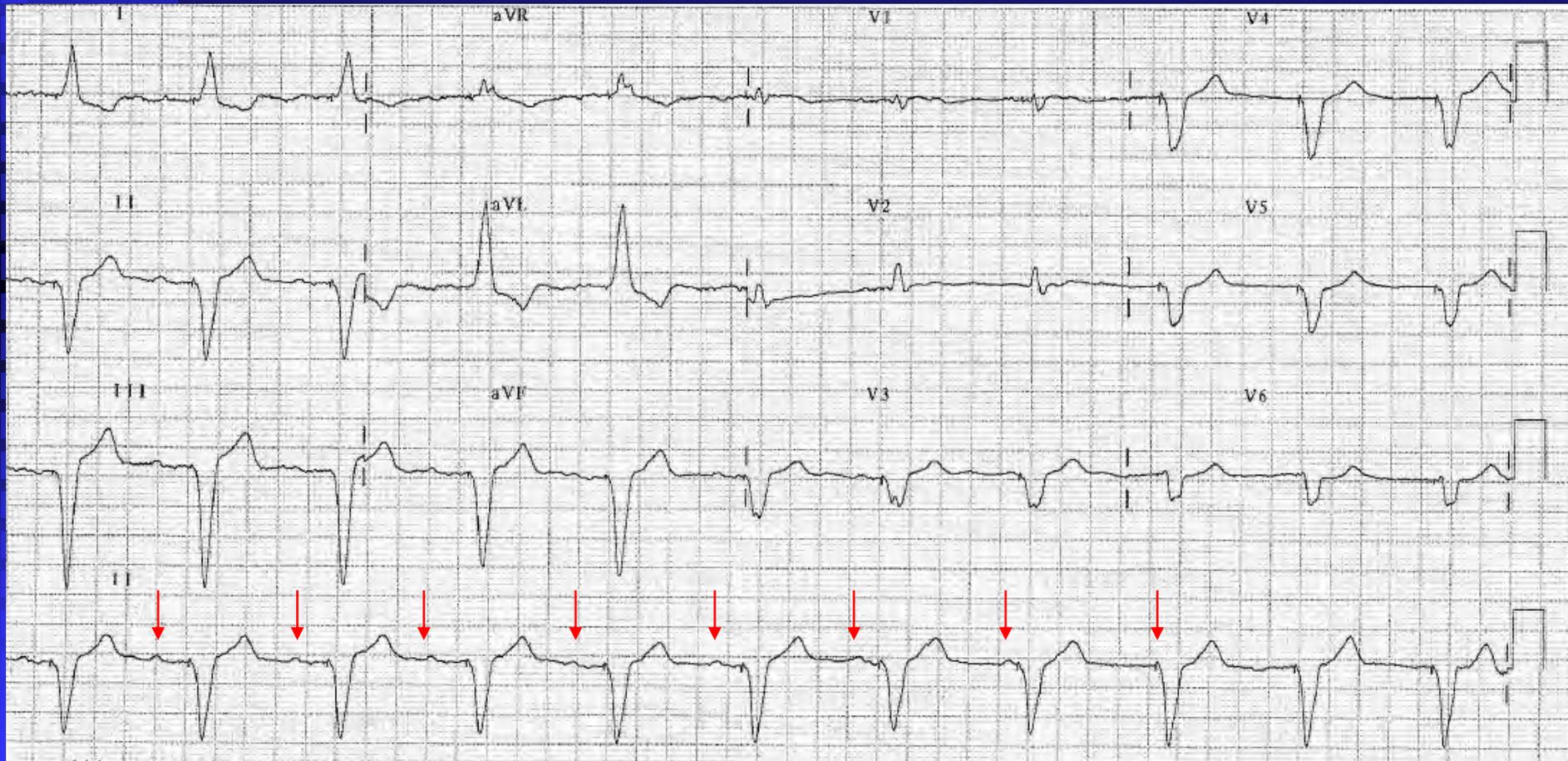
# MPD VVI ¿Falla?



# MPD DDD ¿va bien?

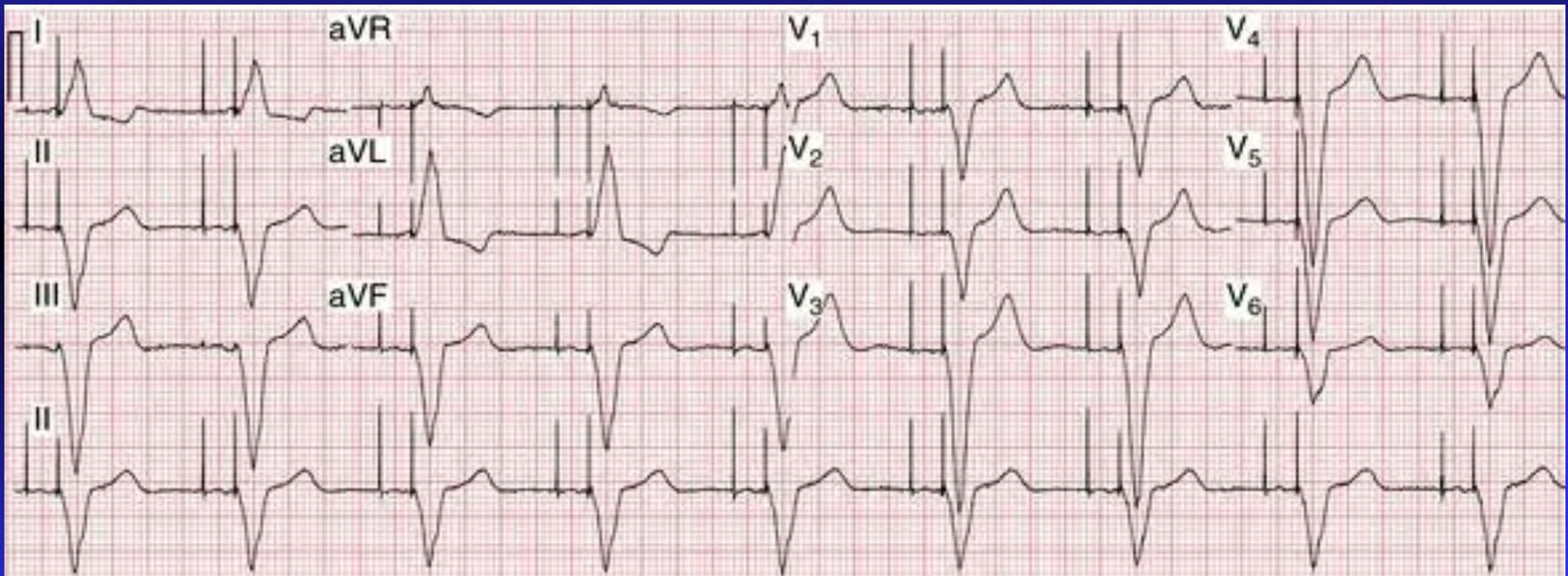


# RS. Asincronía AV. Est V correcta ¿Funciona bien el MPD?



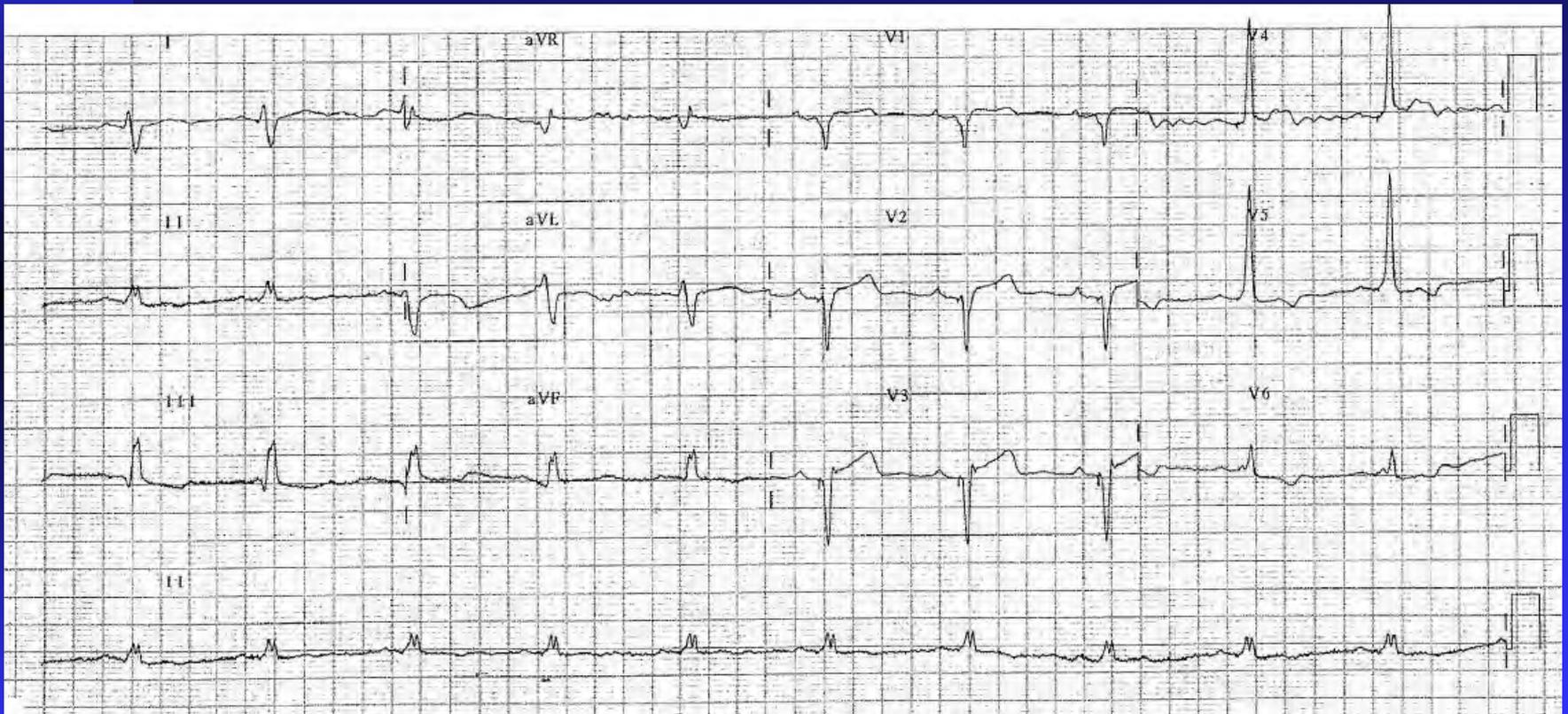
# CRT ¿Fallo de estimulación?

**No estimula el VI**



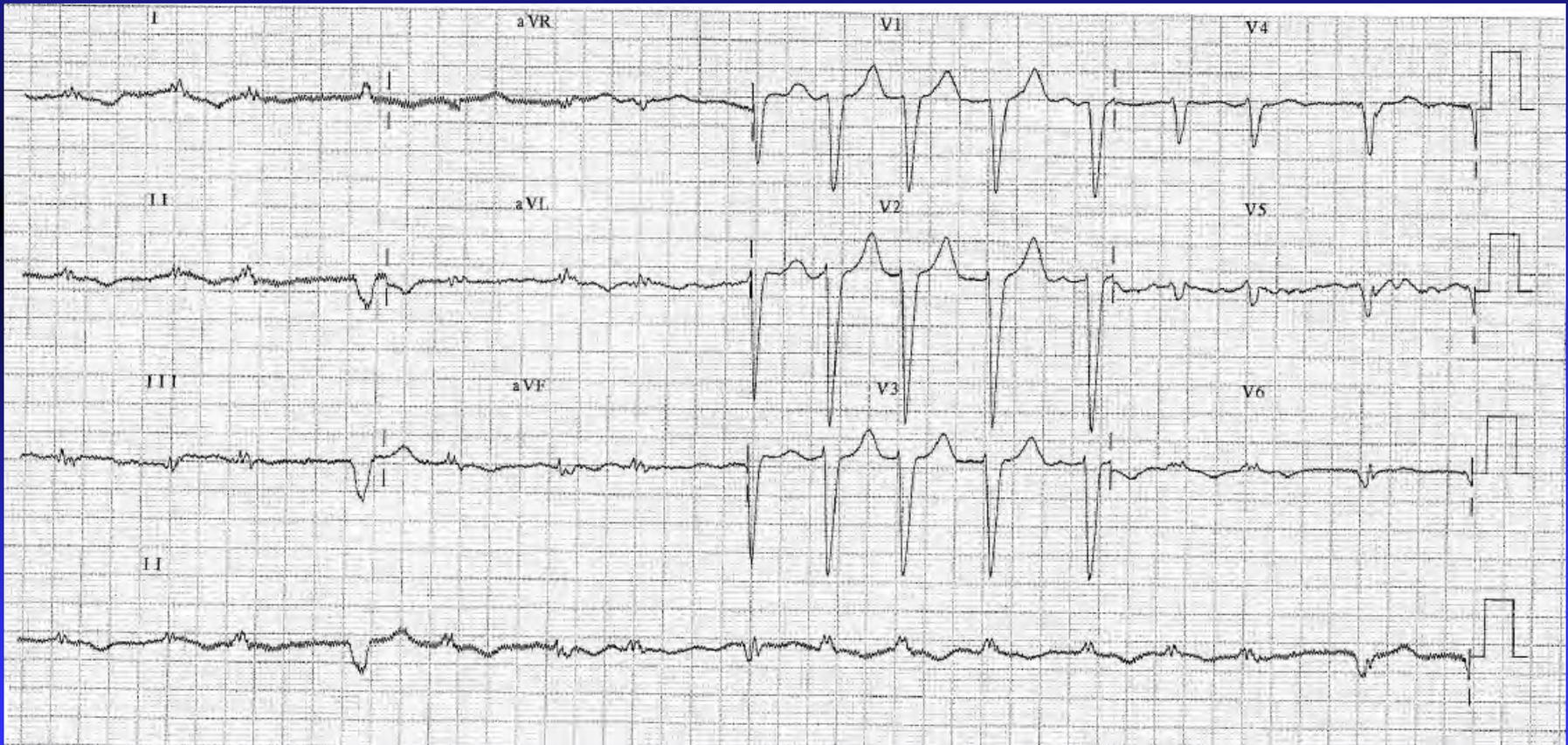
# Estimulación CRT correcta

## Estimula el VI

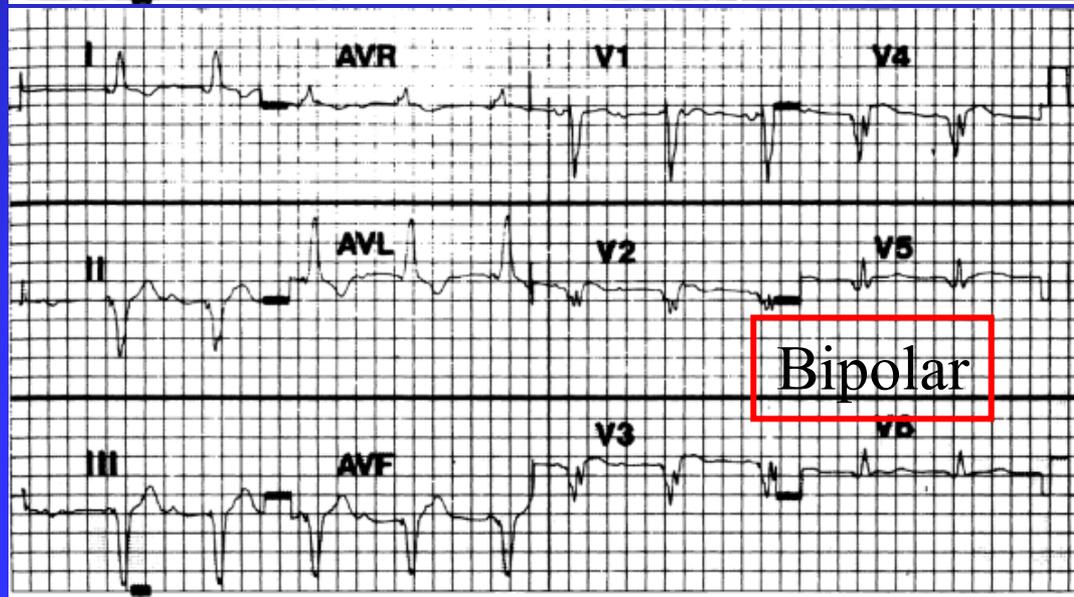
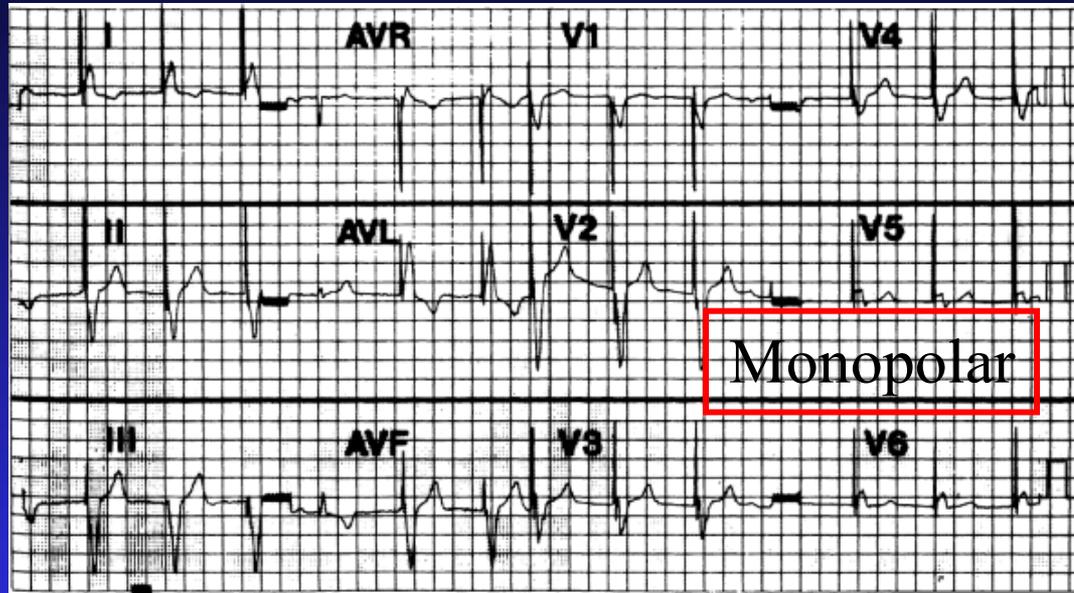


# Estimulación CRT, ¿correcta?

**Tiene FA no controlada. Necesita Ablación AV**



# Espículas diferentes

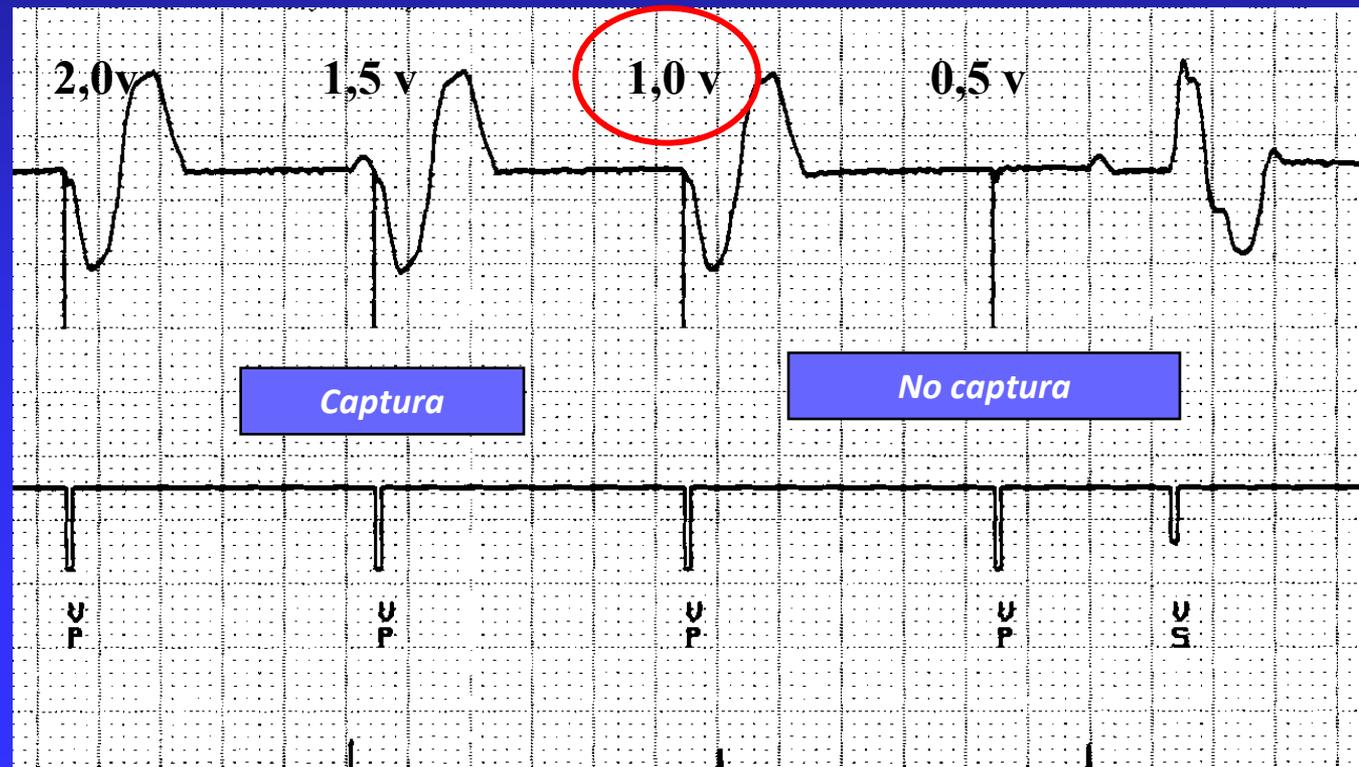


# Umbral de estimulación

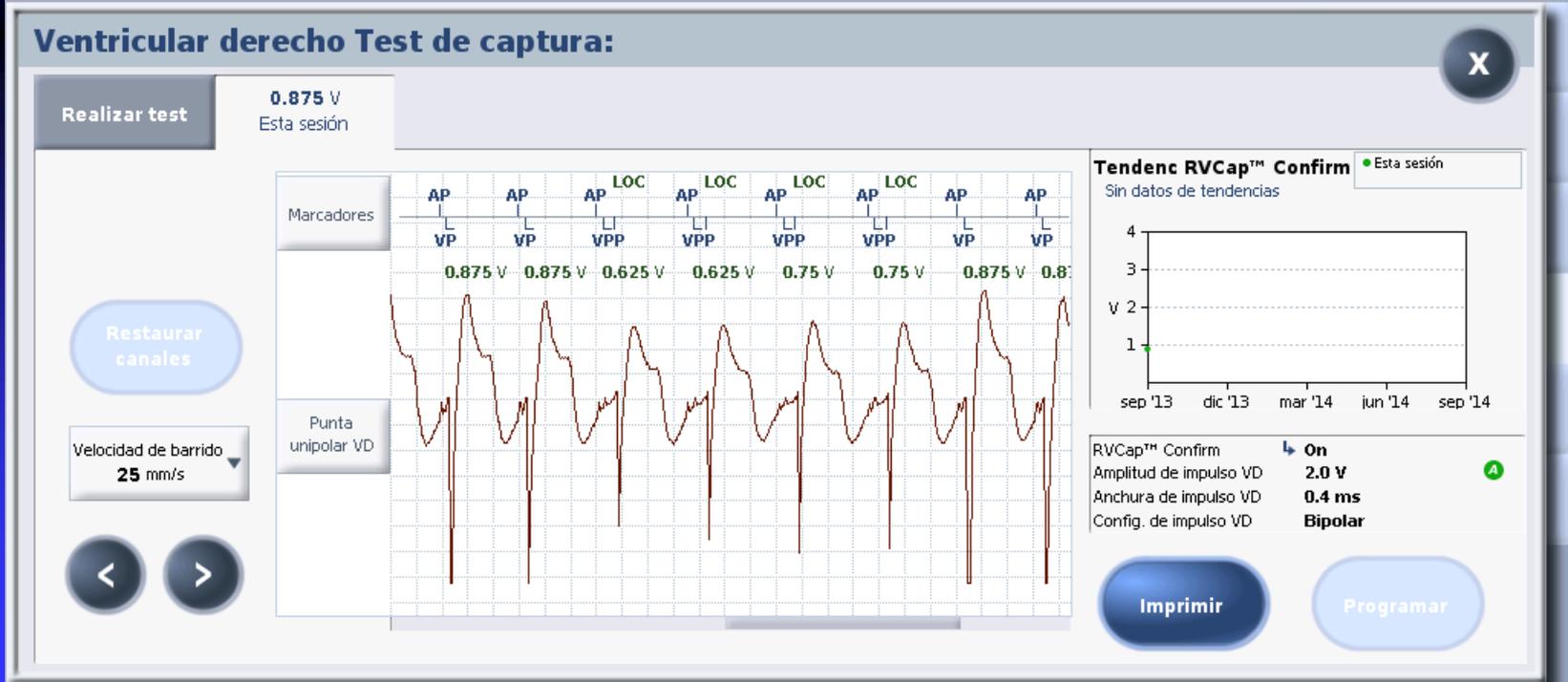
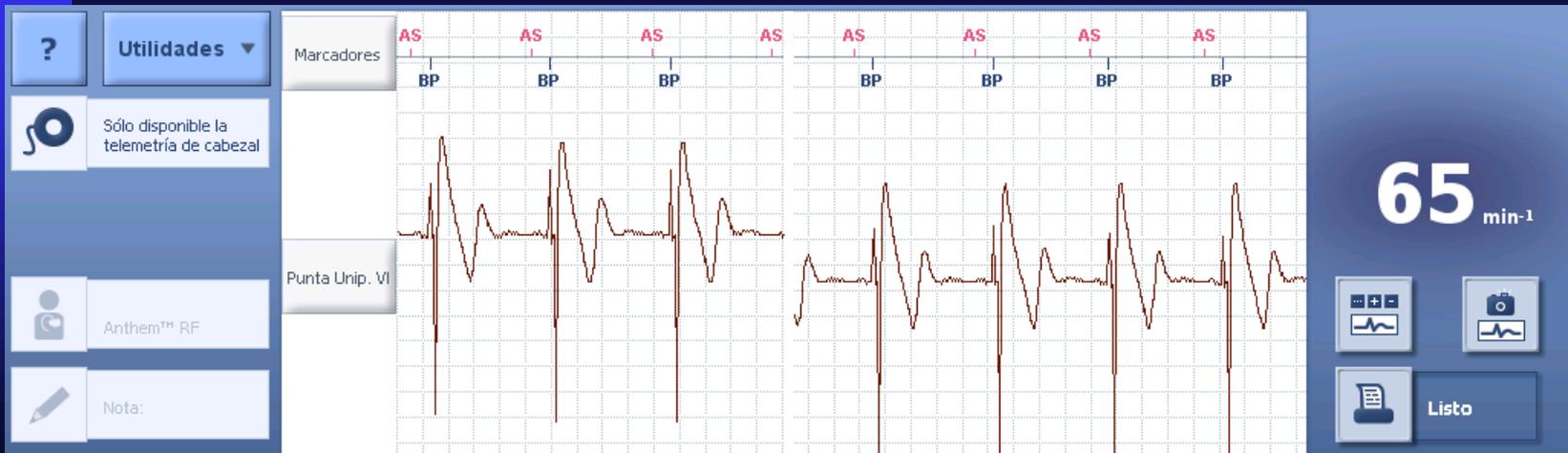
Se define como la mínima cantidad de energía eléctrica que causa una despolarización de forma consistente

- “Consistente” se refiere a al menos 5 latidos consecutivos
- Un umbral bajo permitirá drenar menos batería

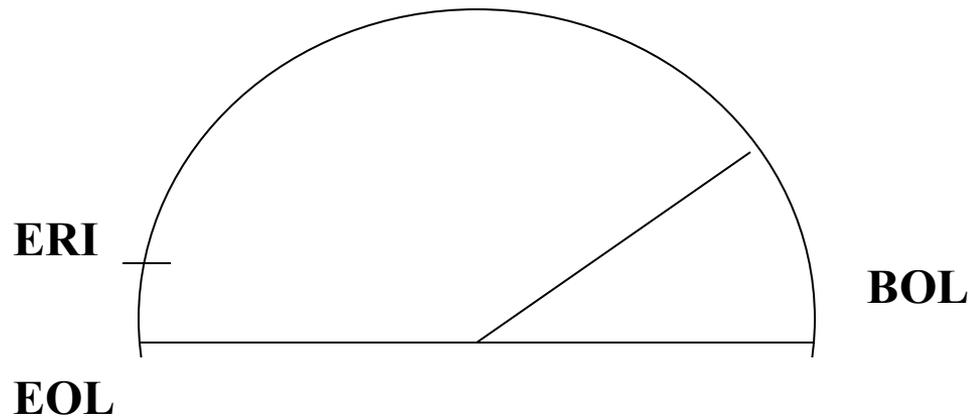
**Anchura constante**  
(p.ej. 0,4 ms)



# Umbral de estimulación



# Tiempo de batería

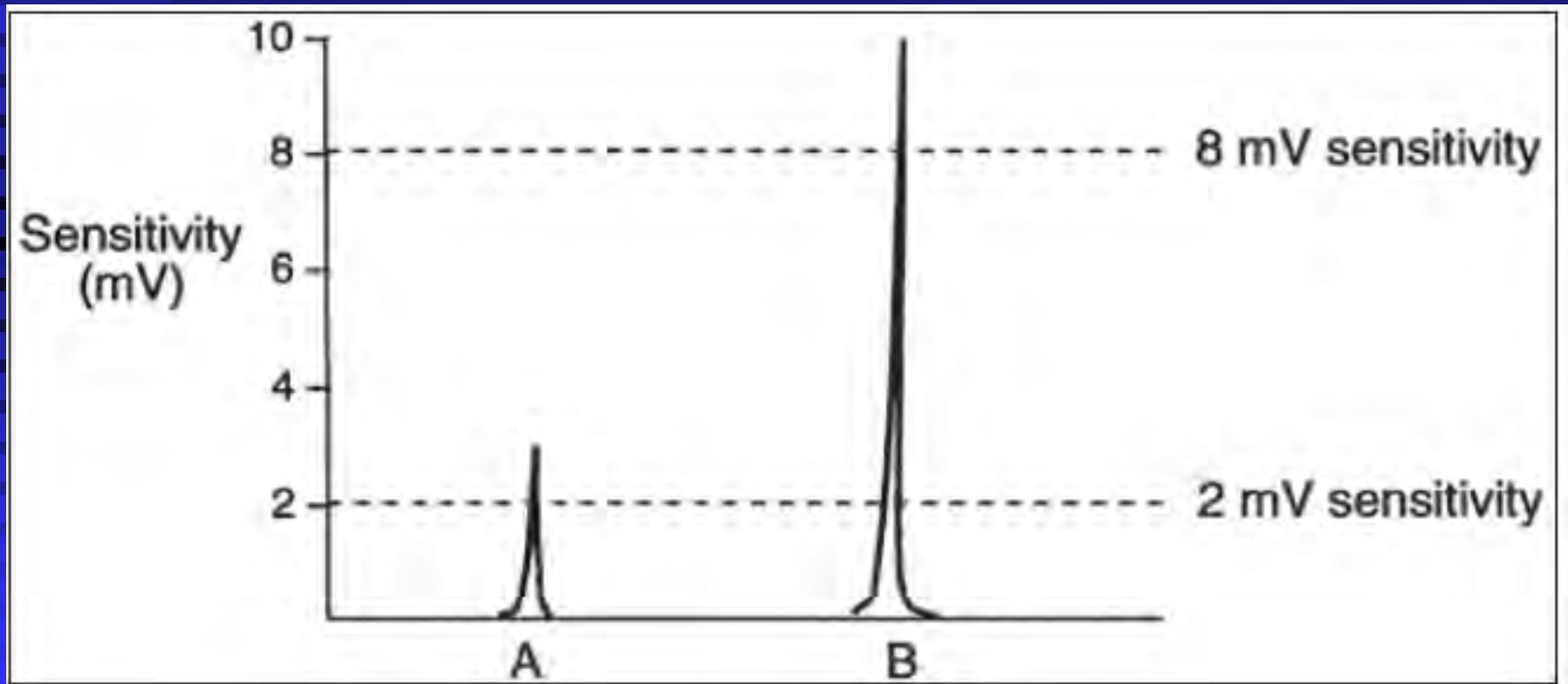


- **ERI (t° reemplazo electivo)**
- **Hay 3 meses hasta el recambio**
- **En EOL (fin de vida), no hay estimulación o la frecuencia es muy baja. A veces no puede interrogarse**

# Detección o “sensado”

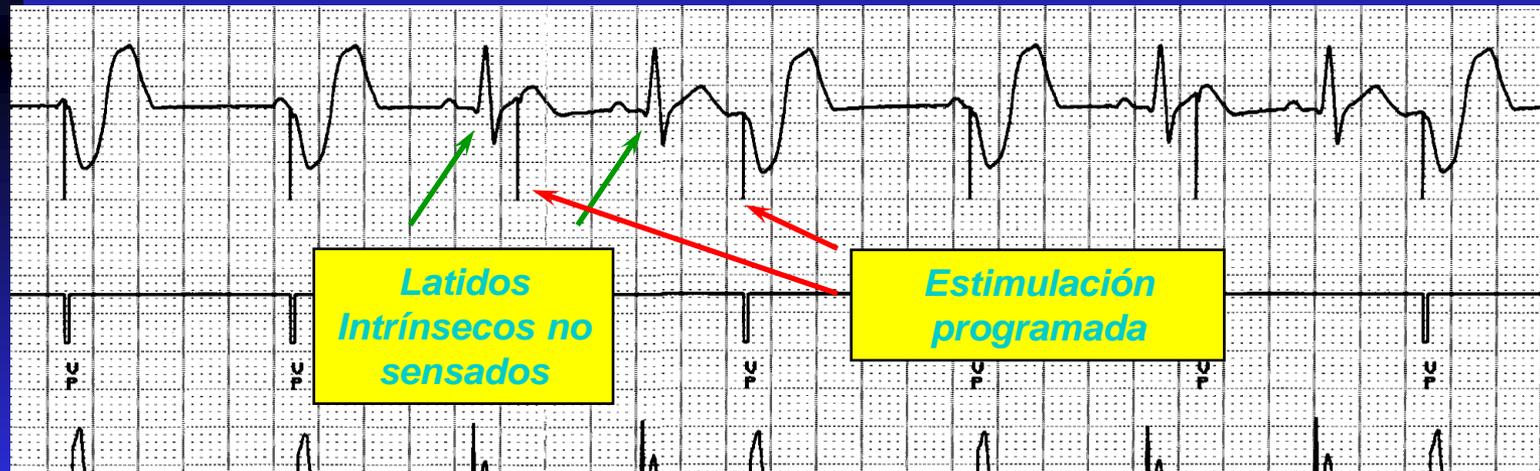
- Es la capacidad del MPD de **detectar una despolarización intrínseca**
  - ◆ Los marcapasos miden la despolarización midiendo los cambios en el potencial eléctrico de las células cardiacas entre el ánodo y el cátodo

# Umbral de sensibilidad



# Infrasensado

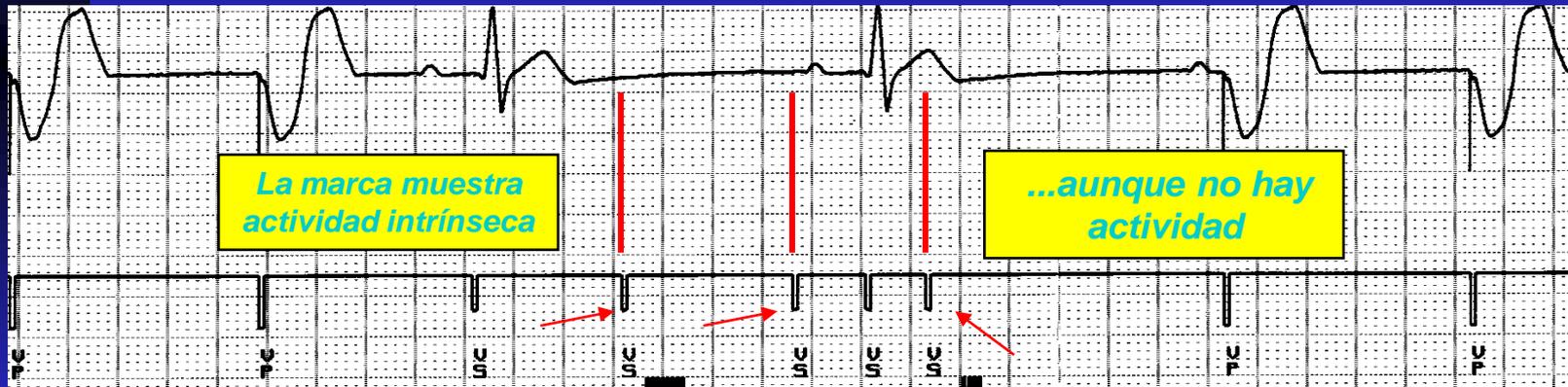
- El MPD no “ve” el latido intrínseco, y por tanto estimula inapropiadamente



VVI / 60

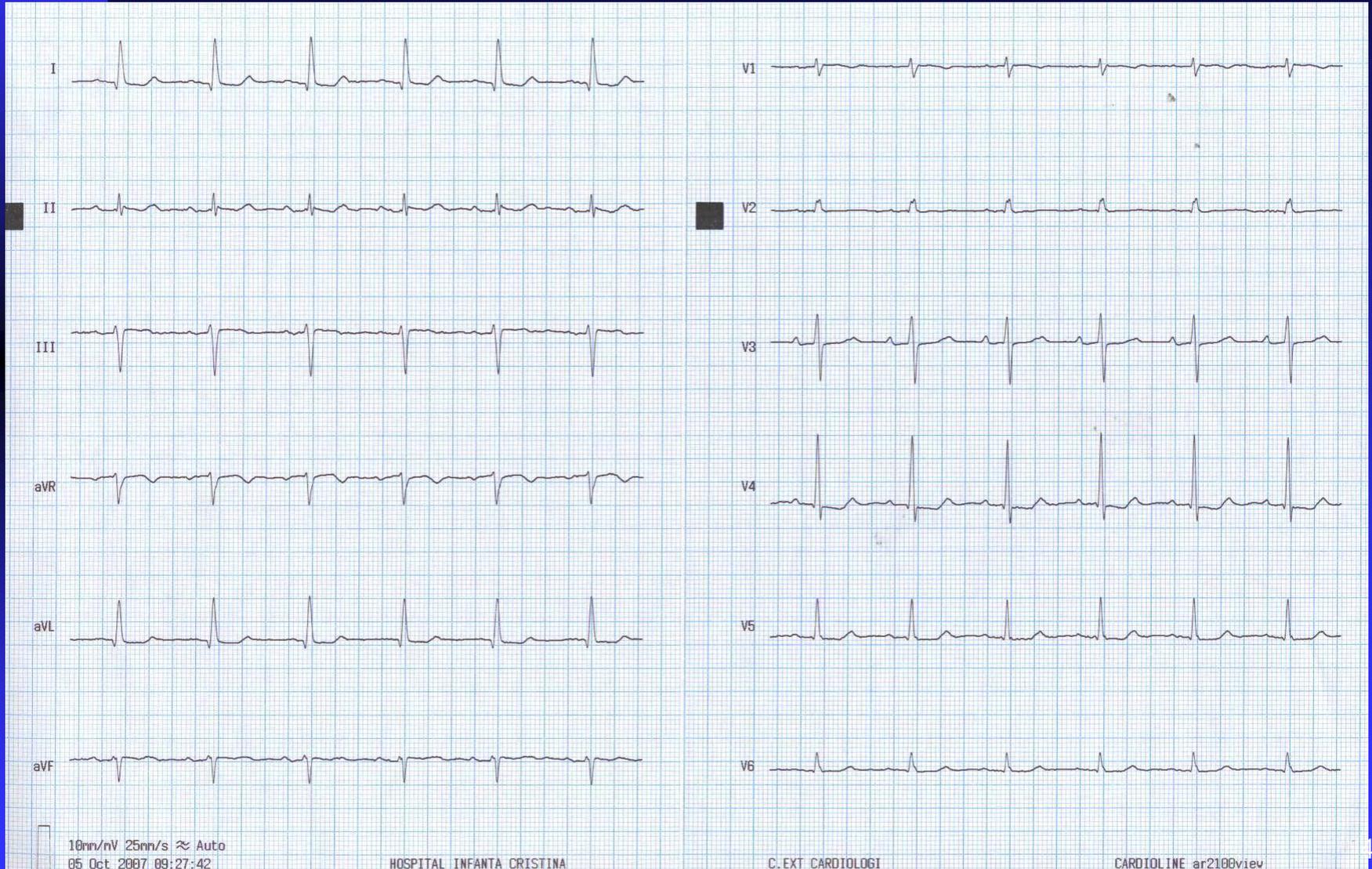
# Sobresensado

- El MPD “ve” inexistentes latidos intrínsecos, y por tanto se inhibe inapropiadamente

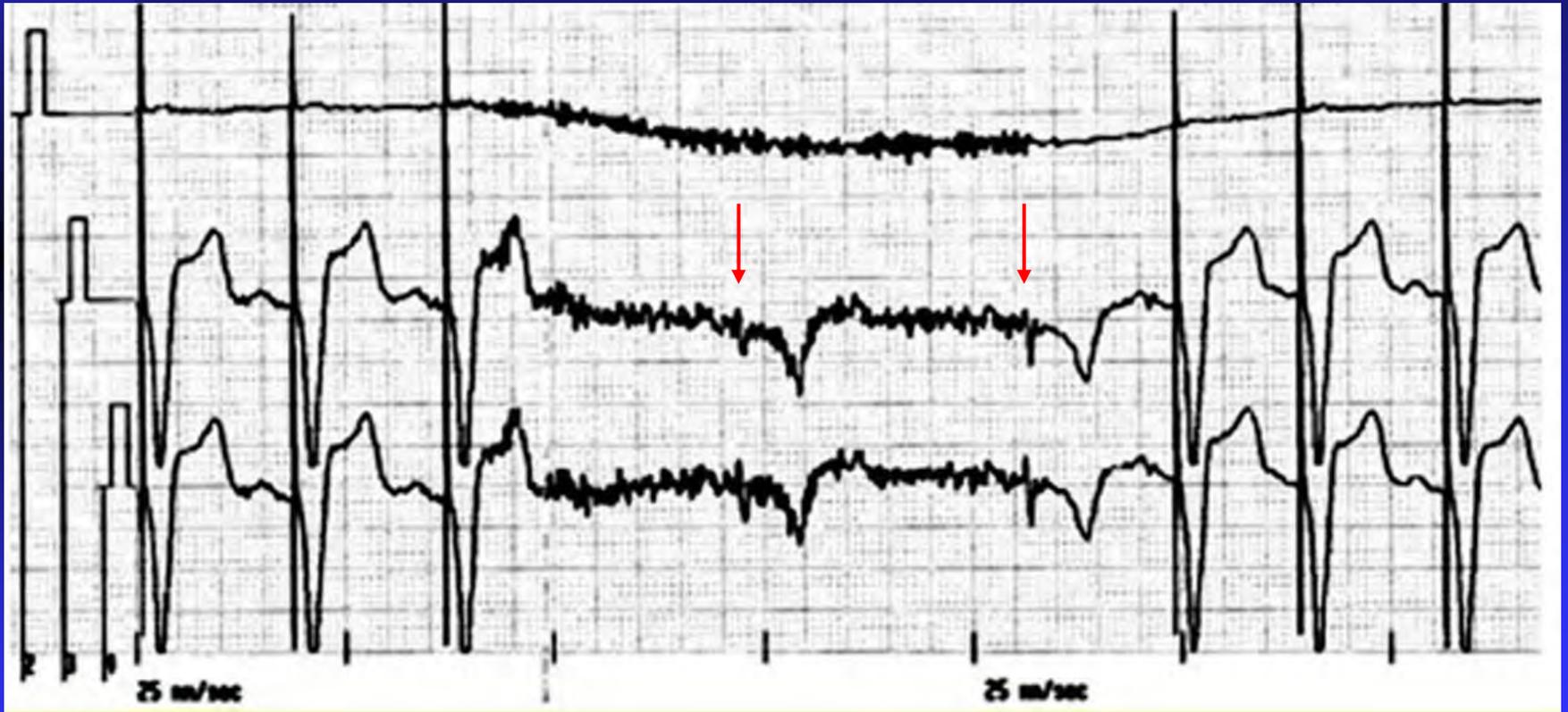


VVI / 60

# MPD DDD, ¿va bien?

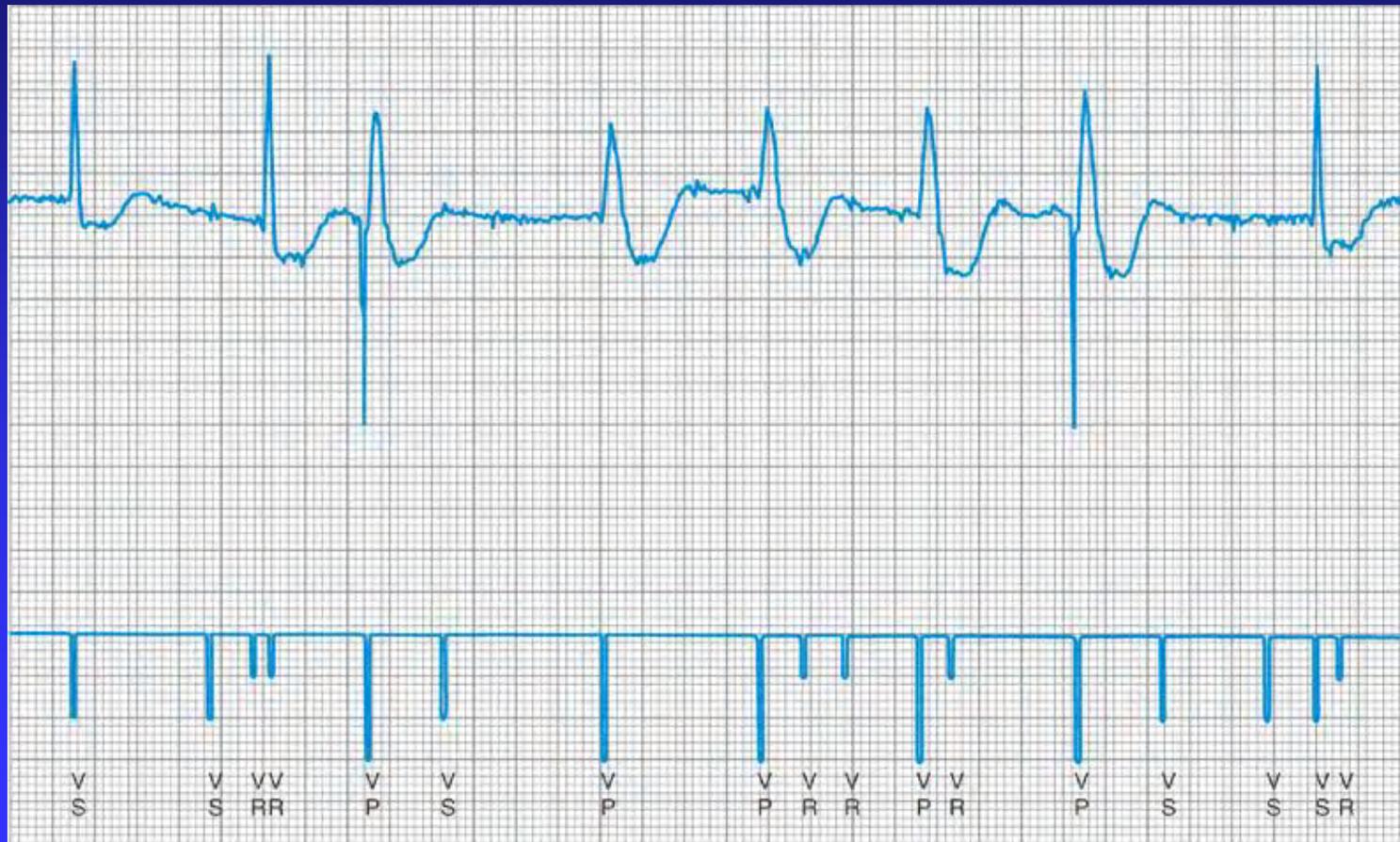


# Sobresensado

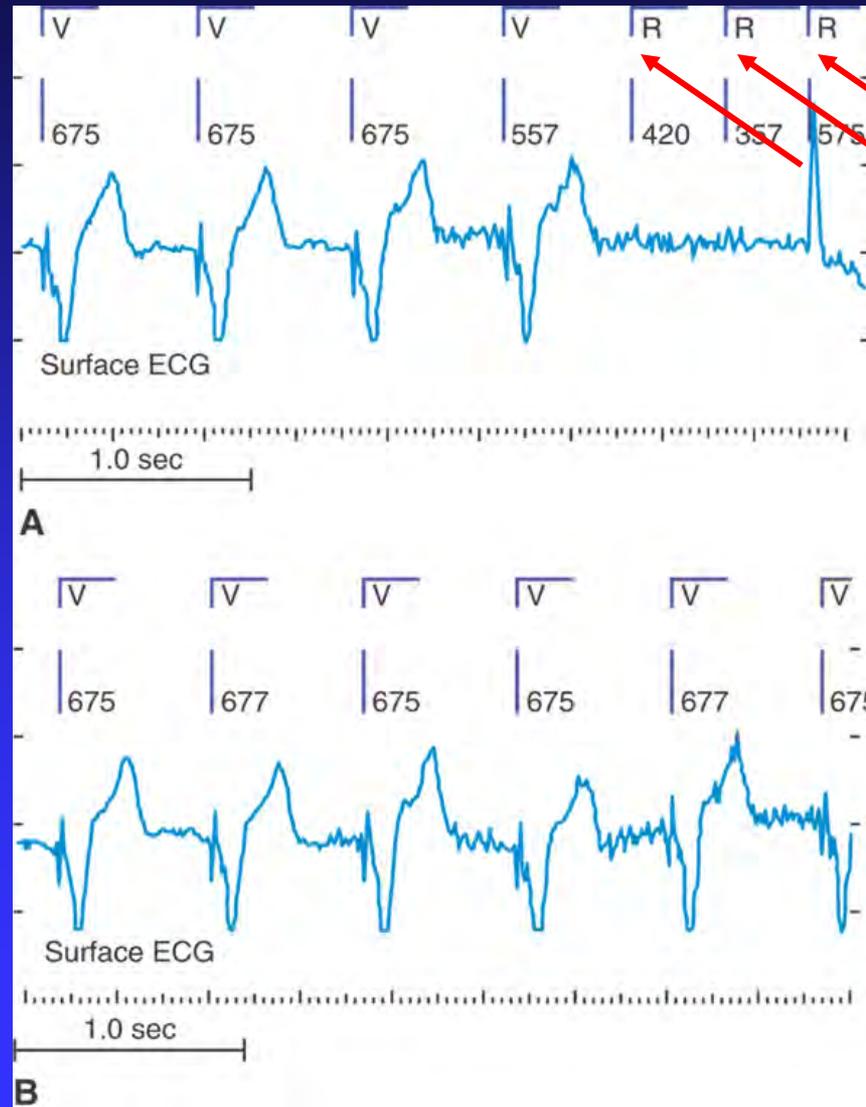


# Rotura del aislante

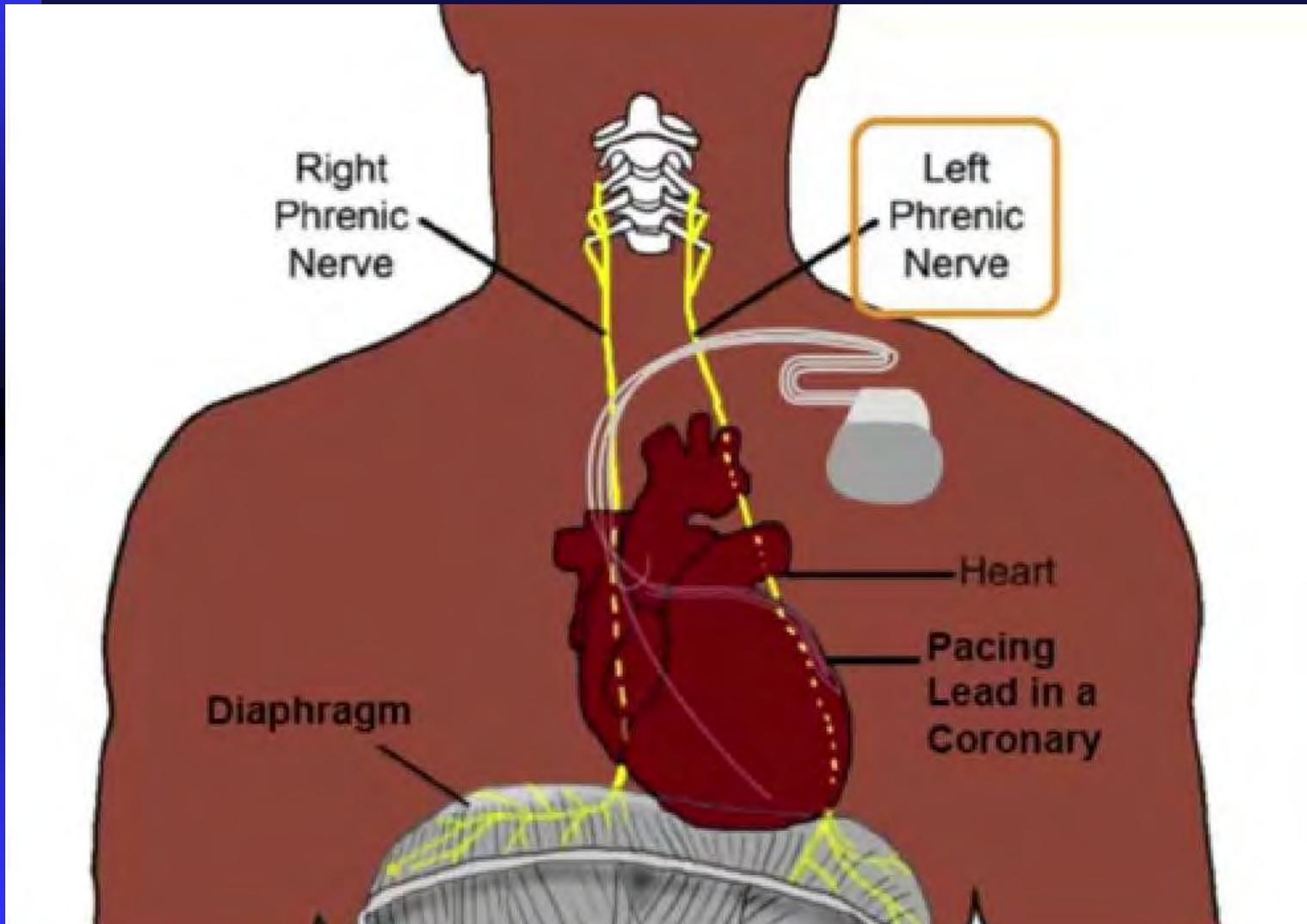
**La impedancia baja de 200 Ohm**



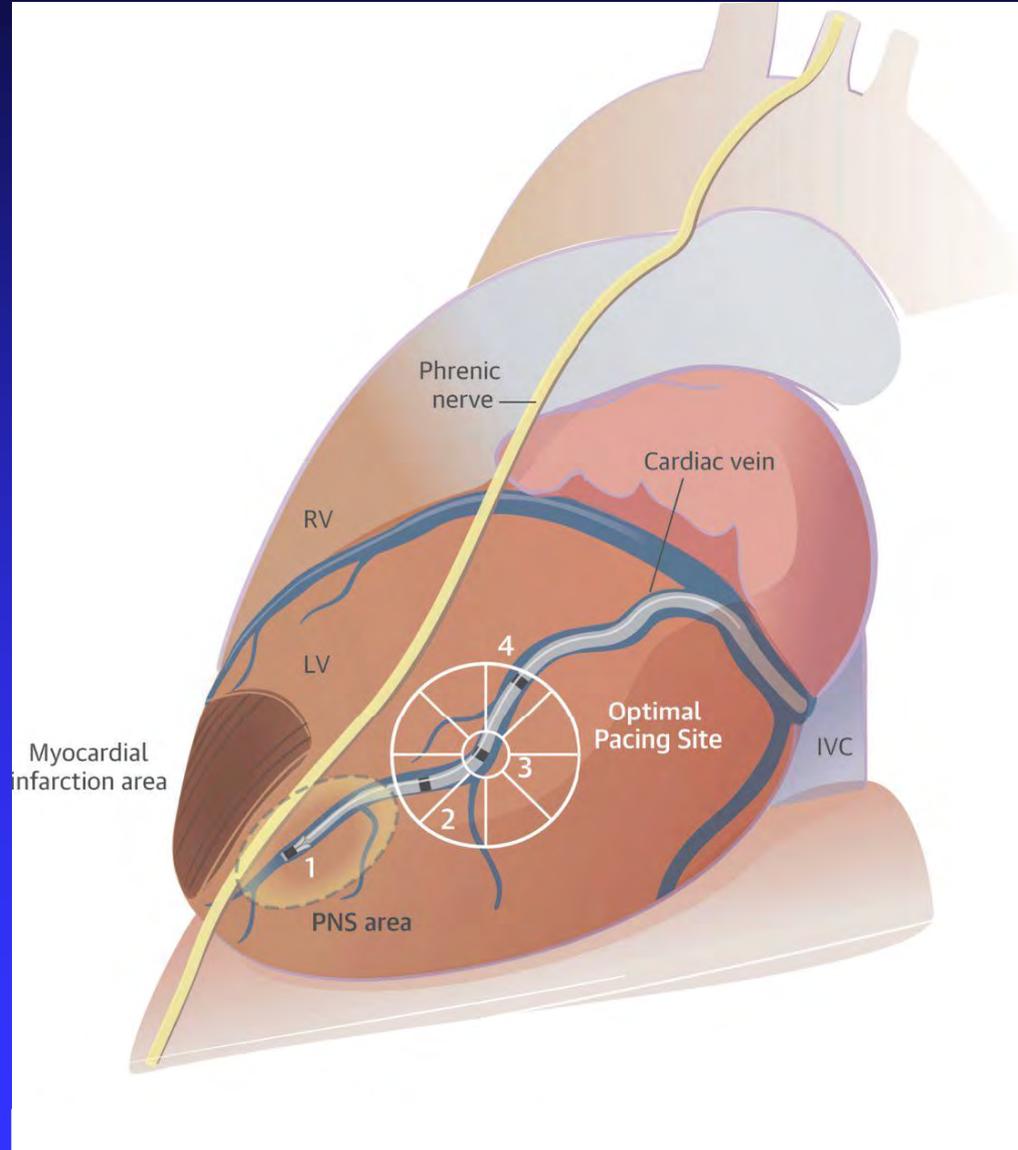
# El MPD se inhibe ¿por qué?



# Estimulación frénica



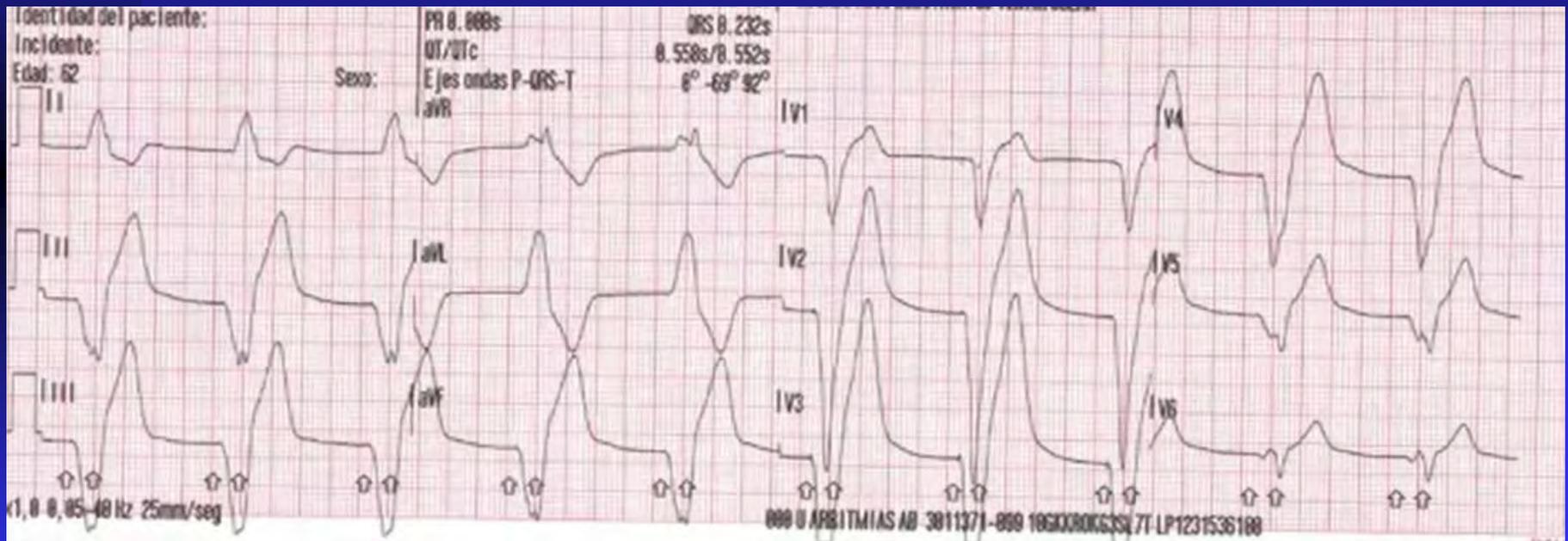
# Estimulación frénica



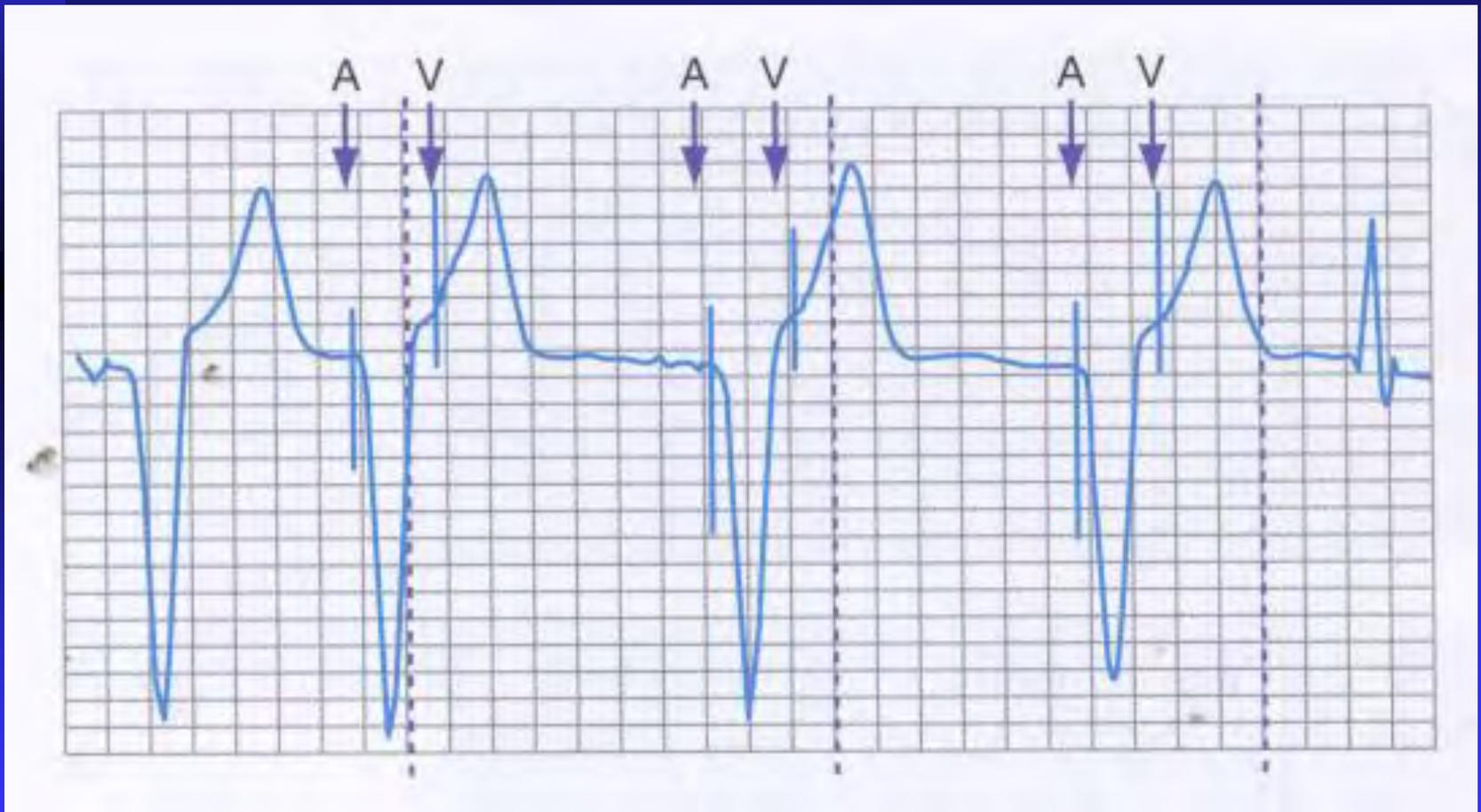
# Perforación de cable



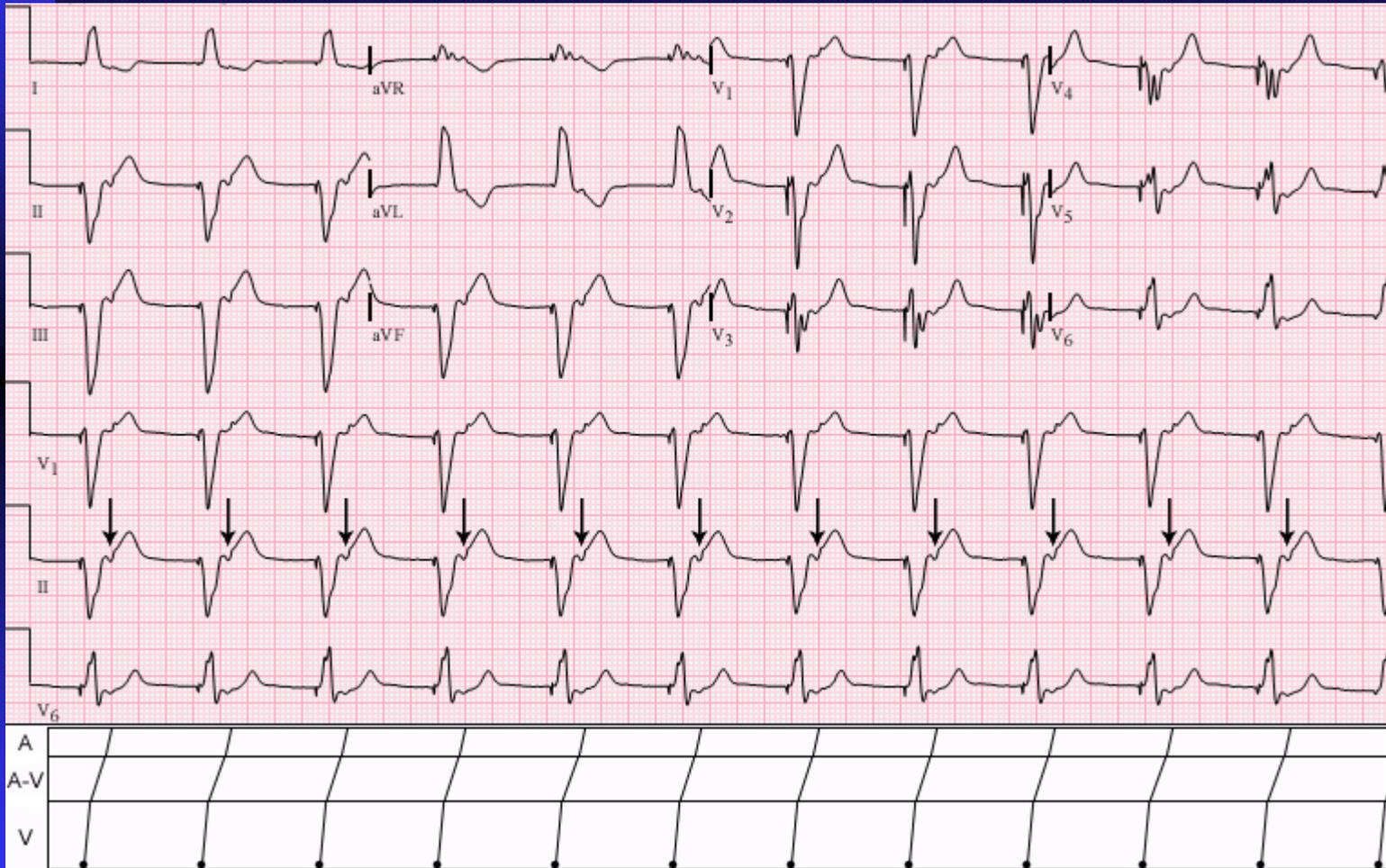
# Estimulación cruzada (cambio de puertos)



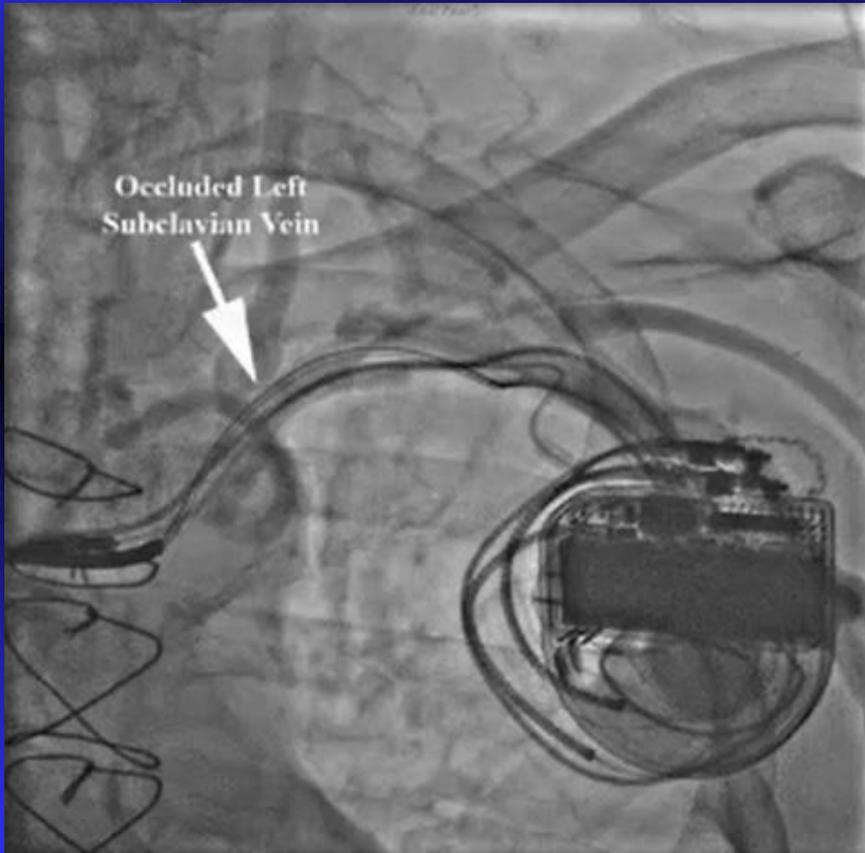
# Estimulación cruzada (cambio de puertos)



# Síndrome del MPD



# Oclusión venosa



# Problemas de bolsa



# Seguimiento de MPD



# Seguimiento de MPD

**Parámetros - Terapia**

Modos/Frecuencia		Cable auricular		Cable ventricular	
Modo	DDDR	Amplitud	1.500 V	Amplitud	2.000 V
Cambio modo...	175 min <sup>-1</sup>	Duración imp.	0.40 ms	Duración imp.	0.40 ms
Frec. mínima	60 min <sup>-1</sup>	Sensibilidad...	0.50 mV	Sensibilidad...	5.60 mV
Frec. máx. seguim.	130 min <sup>-1</sup>	Polar. estim...	Bipolar	Polar. estim...	Bipolar
Frec. máx. sensor	130 min <sup>-1</sup>	Polar. detecc...	Bipolar	Polar. detecc...	Bipolar
<input checked="" type="checkbox"/> Respuesta en frecuencia...		Captura...	Auto-ajust.	Captura...	Auto-ajust.

Intrínseca/AV	Refractario/Cegamiento	Adicional/Intervenciones
Activación intrínseca...	PVARP...	Automática
AV estimulado...	PVAB	Funciones adicionales...
AV detectado...		Intervenciones...

**Mediciones de batería y cable 20.04.06 9:03:04**

<b>Estado batería</b>	Correcto	<b>Cable auricular</b>	
Fecha implante	01.05.05 3:33	Amplitud	1.64 V
<b>Vida útil restante</b>	<input type="button" value="0"/>	Duración del impulso	0.40 ms
Minima	7 años	Energía impulso	1.72 µJ
Máxima	10.5 años	Corriente	2.80 mA
Basado en historial previo		Impedancia	547 ohmios
		Polaridad estim.	Bipolar
<b>Voltaje</b>	2.77 V	<b>Cable ventricular</b>	
<b>Corriente</b>	15.33 µA	Amplitud	2.21 V
<b>Impedancia</b>	103 ohmios	Duración del impulso	0.40 ms
		Energía impulso	2.60 µJ
		Corriente	3.12 mA
		Impedancia	667 ohmios
		Polaridad estim.	Bipolar

# PROBLEMAS EN DAI

- Batería
- Fallos Estimulación
  - ◆ Umbral
  - ◆ Fracturas
- Fallos sensado
  - ◆ Hiposensado
  - ◆ Hipersensado
- Terapias inapropiadas
  - ◆ Mal sensado de la arritmia, o hipersensado
  - ◆ Defecto de programación
  - ◆ Defecto de reconocimiento de la arritmia

# Acción requerida de un DAI

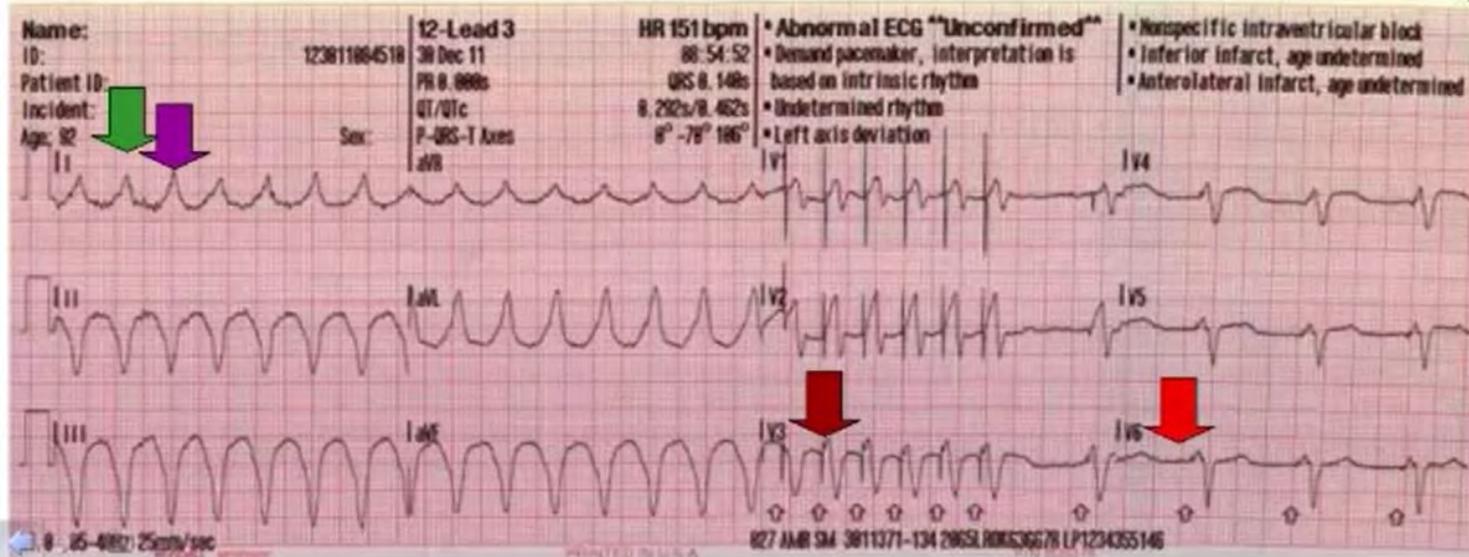
1.- Sensa



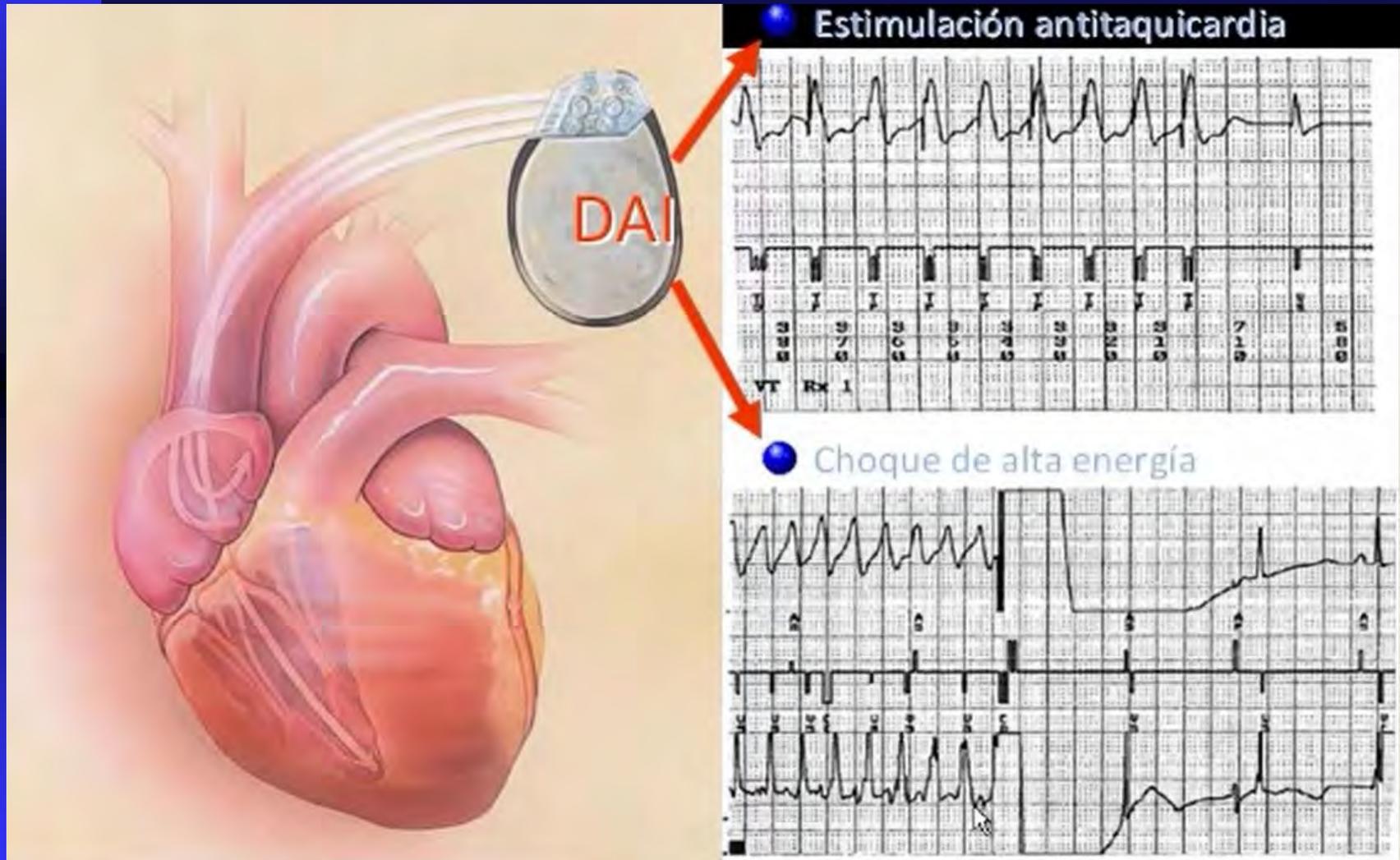
3.- Trata Taqui

2.- Detecta

4.- Trata Bradi / TRC



# Varias formas de terapia



# Consulta rápida

**Utilidades**

La terapia Taqui está ACTIVADA

Juan Jimenez Bo...  
Quadra Assura MP™

Nota:

Marcadores: AS, BP, AS, BP

Punta dist VI 1 - Med 2

Bipolar VD

Ampl. Detección A

Dispositivo de IRM

**80** min<sup>-1</sup>

Listo

**2 Alertas**

Longevidad: 6,4-7,0 año

> 5 año

**Resultados del test** (los últimos resultados de hoy se muestran arriba)

	Captura	Detección
A	Hoy: <b>0,5Va0.5ms</b> (Bi) <span style="color: green;">A</span> 24 oct 2017: <b>0,75Va0.5ms</b> (Bi)	Hoy: <b>&gt;5,0mV</b> (Bi) <span style="color: green;">A</span> 24 oct 2017: <b>3,7mV</b> (Bi)
VD	Hoy: <b>1,62Va0.2ms</b> (Bi) <span style="color: green;">A</span> 24 oct 2017: <b>1,62Va0.2ms</b> (Bi)	13 abr: <b>11,4mV</b> (VD Bi) <span style="color: green;">A</span> 24 oct 2017: <b>11,4mV</b> (VD Bi)
VI	Hoy: <b>1,62Va0.4ms</b> (P4-bVD) <span style="color: green;">A</span> 24 oct 2017: <b>1,37Va0.4ms</b> (P4-bVD)	
AV		

**Taqui: 3 Configuración de zona**

	TV-1	TV-2	FV
Monitor	150 min <sup>-1</sup>	200 min <sup>-1</sup>	240 min <sup>-1</sup>
	EATx3, EATx3, 36,0I, 40,0Ix2	EATx3, EATx3, 36,0I, 40,0Ix2	EATx1, 36,0I, 40,0I, 40,0Ix4

**Episodios TV/FV: 11**

No sostenido	TV-1	TV-2	FV
11	0	0	0

Episodios TSV: 0

**AP: <1 % BP: 98 %**

**Cambio de modo: <1 %**

Realizar QuickOpt™

Imprimir

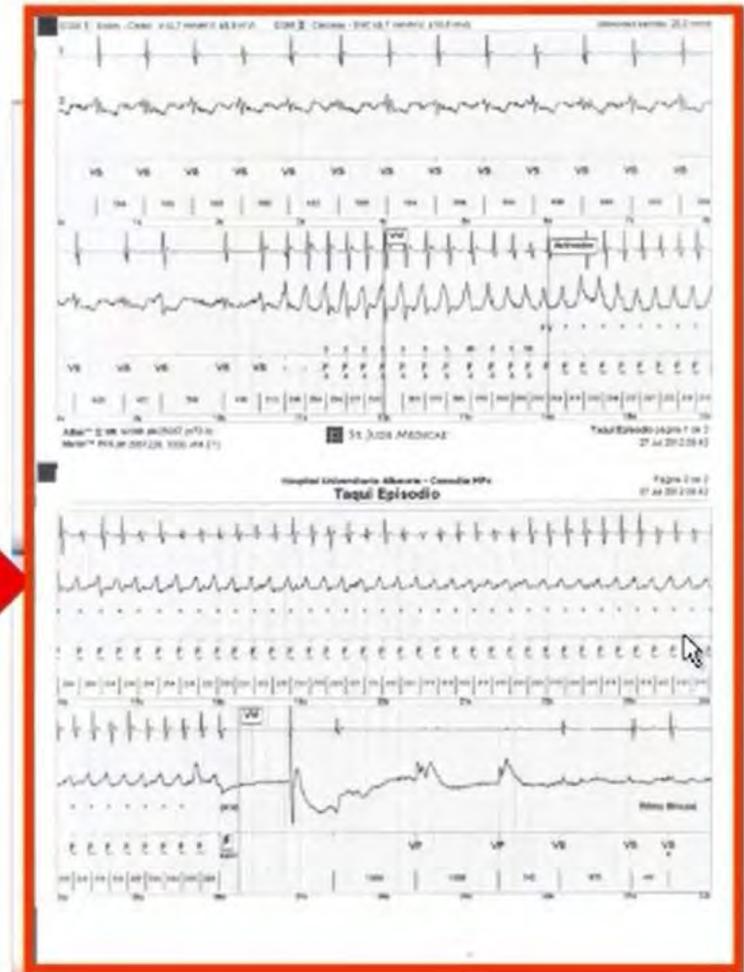
Finalizar sesión

# El DAI recoge información

## TERAPIAS DAI

The screenshot shows a medical device interface with a patient's vital signs and therapy settings. A red circle highlights the 'Episodios T(PI) 4' section, which includes a table of therapy parameters. A red arrow points from this section to the right-hand ECG display.

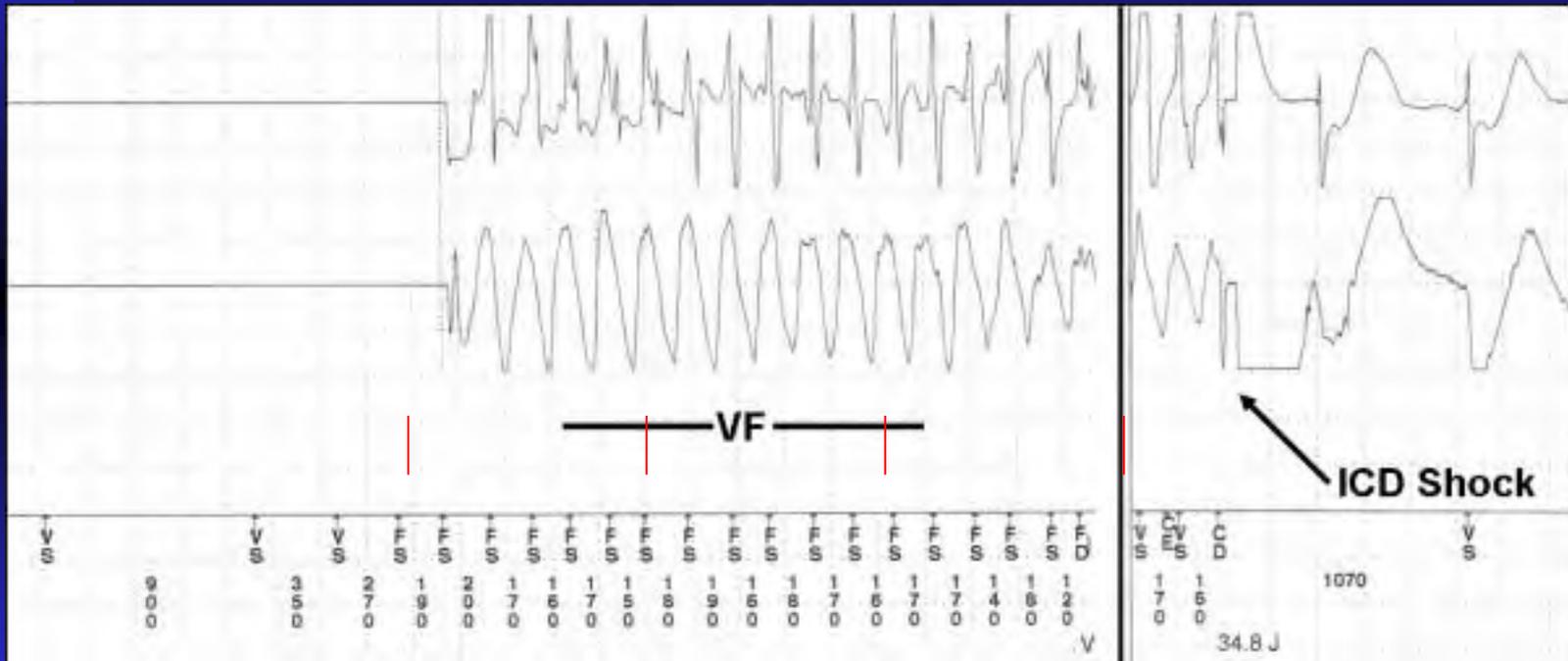
Episodio	T(PI)	4
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100



# Antigua (no tanto) filosofía del DAI

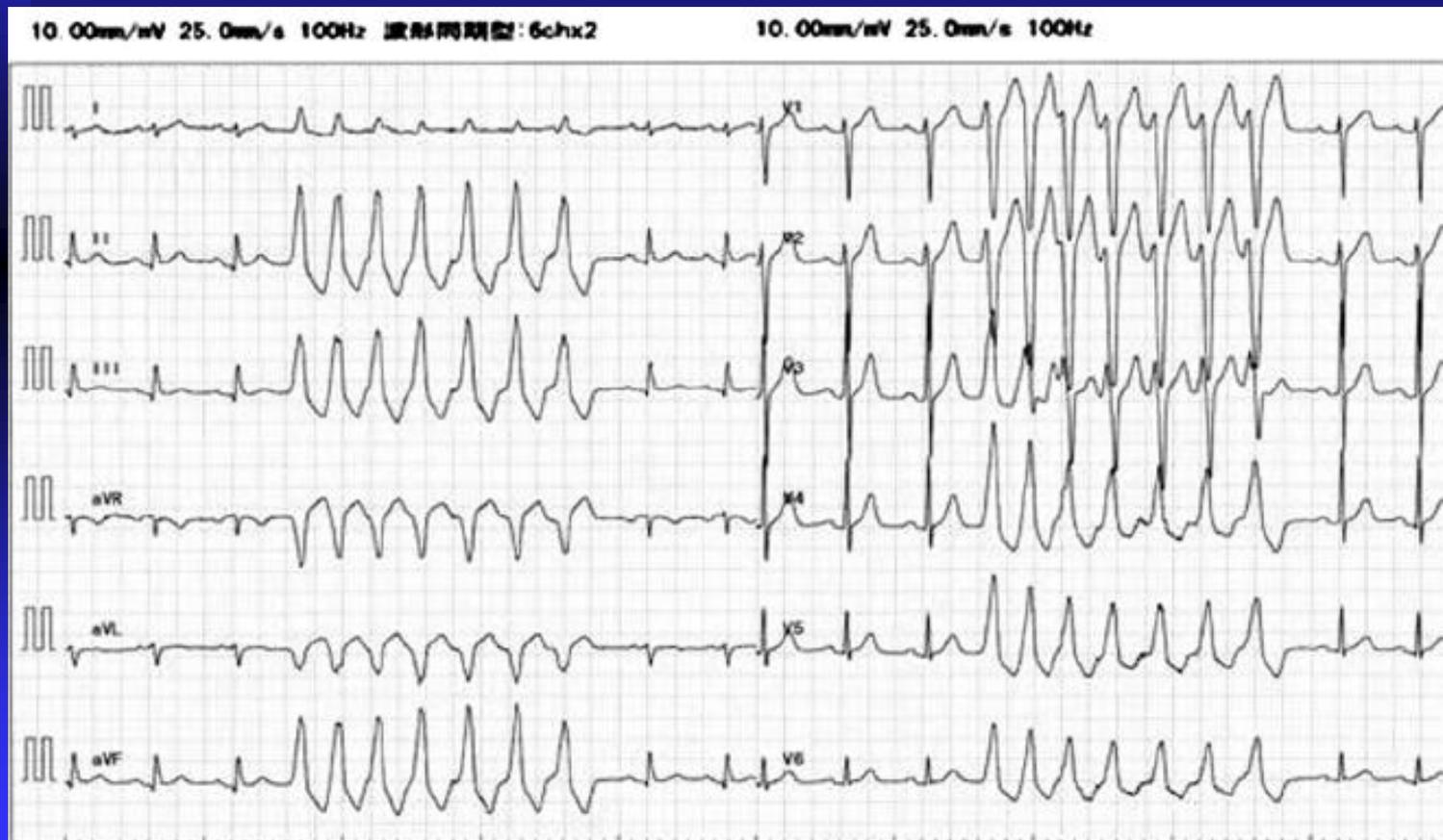


# Antigua (no tanto) filosofía del DAI



# Antigua (no tanto) filosofía del DAI

## Taquicardia ventricular no sostenida

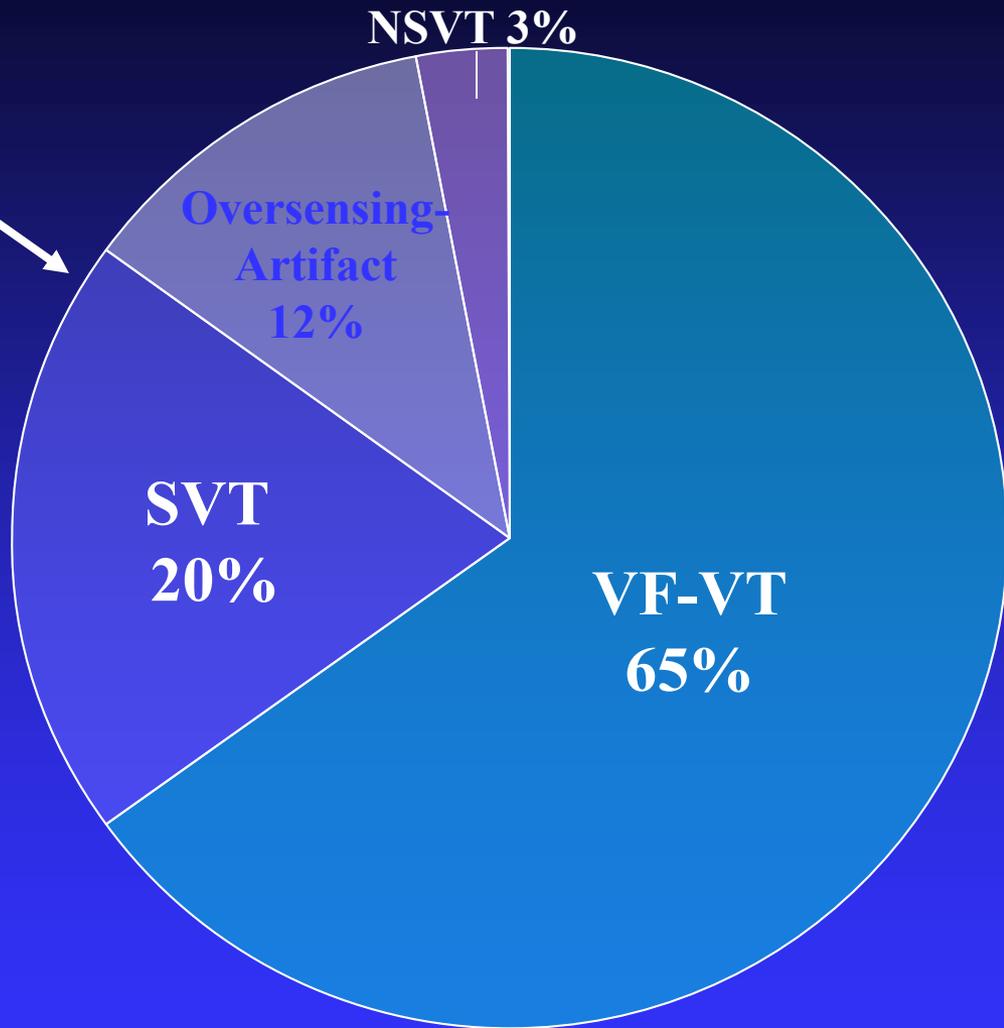


¿Hacen daño los choques?  
¿Deberíamos tratar de reducirlos?



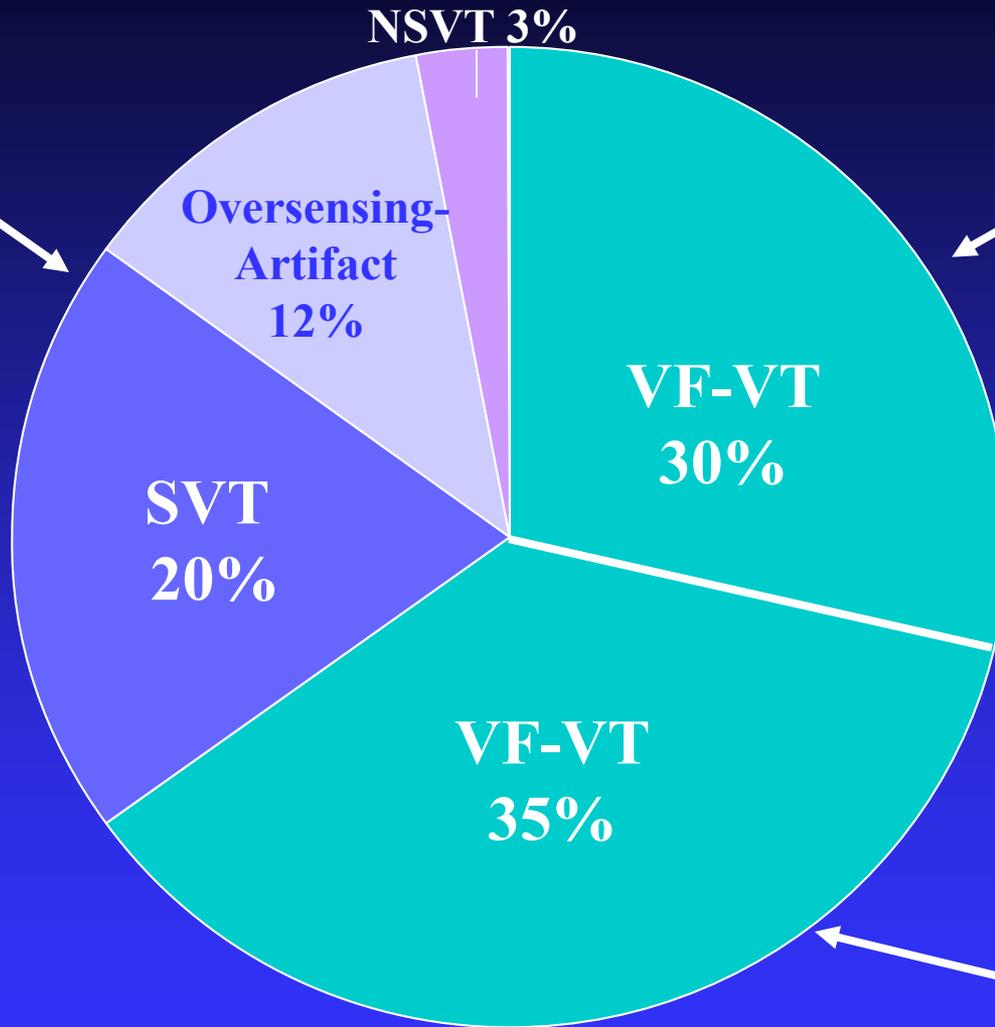


**INAPPROPRIATE**





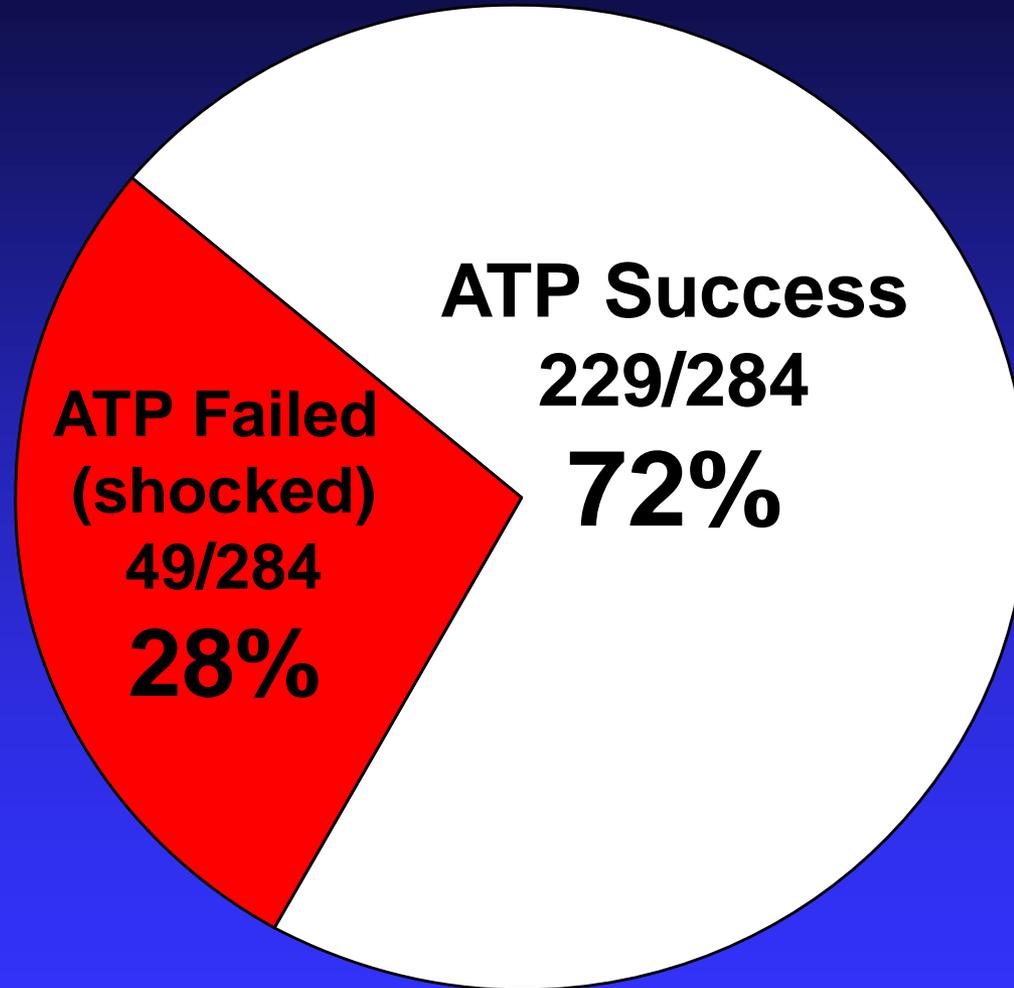
**APPROPRIATE  
AND NECESSARY**



**APPROPRIATE, BUT UNNECESSARY  
(ATP, longer detection time)**

**INAPPROPRIATE**

# TVR Outcome: ATP Arm



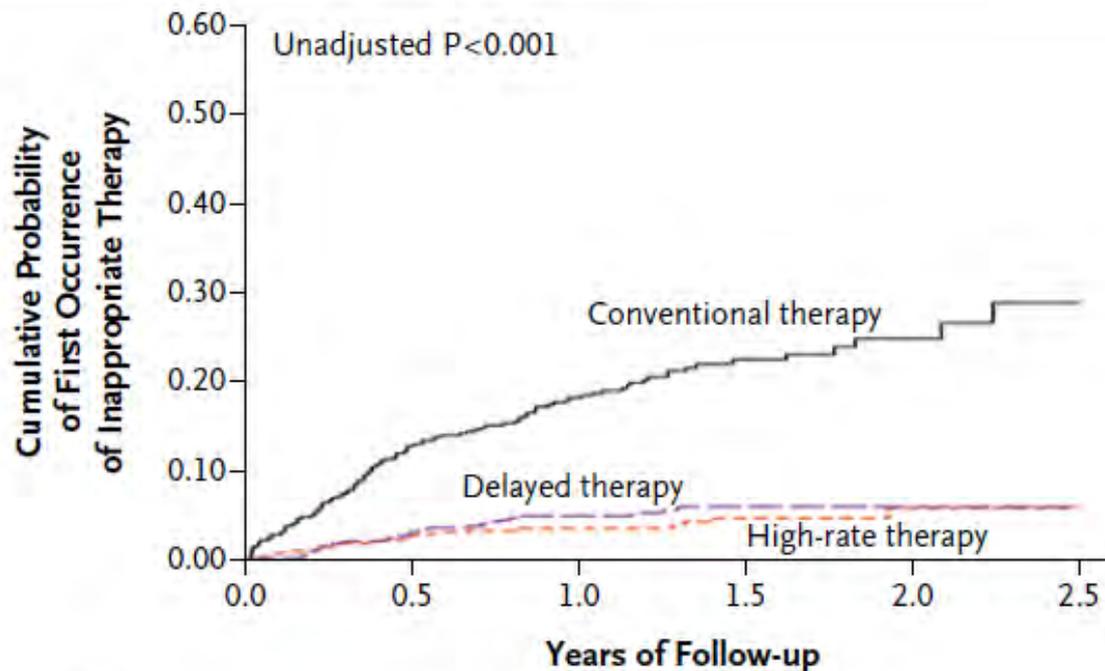
# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

DECEMBER 13, 2012

VOL. 367 NO. 24

## Reduction in Inappropriate Therapy and Mortality through ICD Programming



# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

DECEMBER 13, 2012

VOL. 367 NO. 24

## Reduction in Inappropriate Therapy and Mortality through ICD Programming

**Table 3.** Hazard Ratios for a First Occurrence of Inappropriate Therapy, Death, and a First Episode of Syncope According to Treatment Group.

Variable	Conventional Therapy (N = 514)	High-Rate Therapy (N = 500)	Delayed Therapy (N = 486)	High-Rate Therapy vs. Conventional Therapy		Delayed Therapy vs. Conventional Therapy	
				Hazard Ratio (95% CI)	P Value	Hazard Ratio (95% CI)	P Value
	<i>no. of patients</i>						
First occurrence of inappropriate therapy	105	21	26	0.21 (0.13–0.34)	<0.001	0.24 (0.15–0.40)	<0.001
Death	34	16	21	0.45 (0.24–0.85)	0.01	0.56 (0.30–1.02)	0.06
First episode of syncope	23	22	22	1.32 (0.71–2.47)	0.39	1.09 (0.58–2.05)	0.80

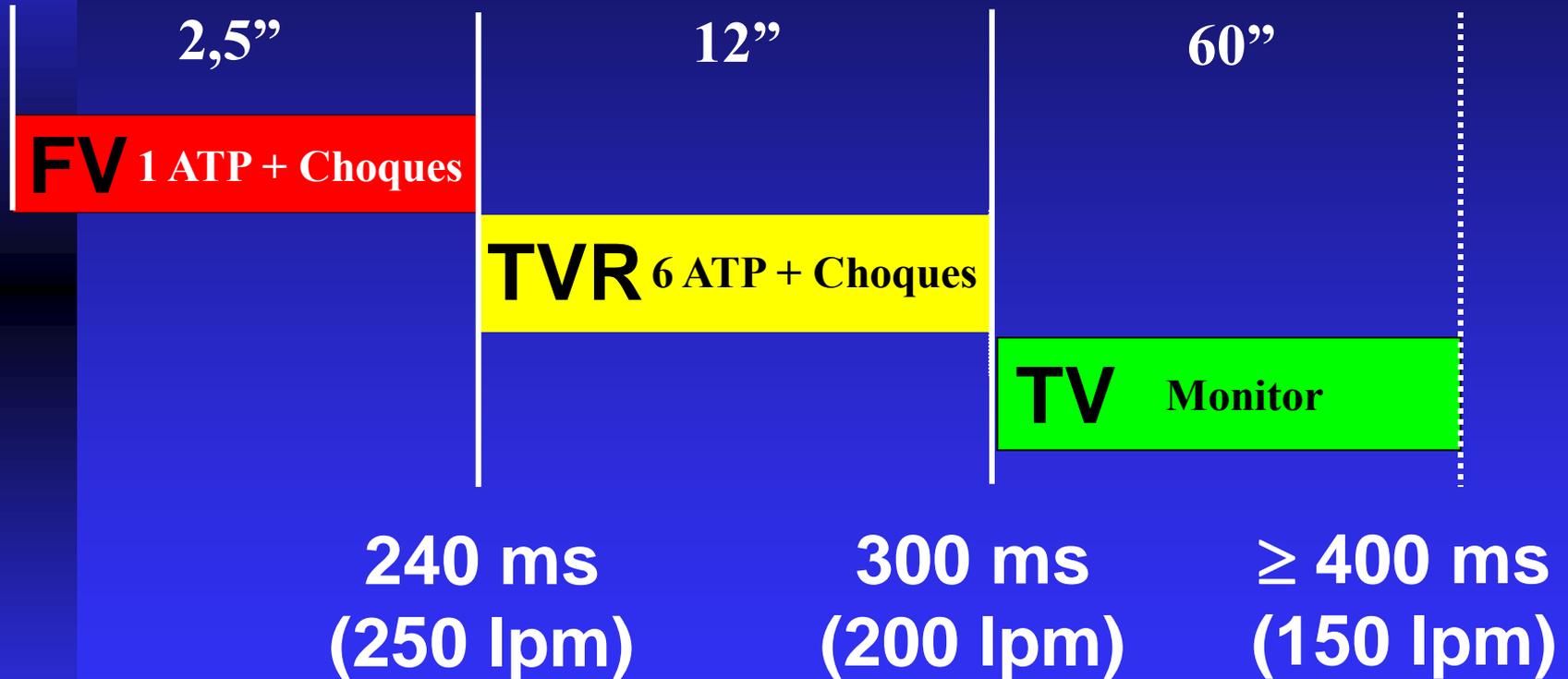
# MADIT RIT - Autobombo

## TOP 10 ENROLLERS BY TOTAL NUMBER OF RANDOMIZED SUBJECTS



1. TYLER CARDIOVASCULAR CONSULTANTS, TYLER, TX. USA, PI DR. STANISLAV WEINER, PC KEVIN THORNTON WITH **60 SUBJECTS**
2. HENRY FORD HOSPITAL, DETROIT, MI. USA, PI DR. CLAUDIO SCHUGER, PC SANDY ALEXANDER WITH **47 SUBJECTS**
3. EP HEART, THE WOODLANDS, TX. USA, PI DR. RAMESH HARIHARAN, PC RUSTY ROUSSEL WITH **41 SUBJECTS**
4. HEART CLINICS NORTHWEST, P.S., SPOKANE, WA. USA, PI DR. TIMOTHY LESSMEIER, PC EMILY KELLEY WITH **36 SUBJECTS**
5. AUSTIN HEART PLLC, AUSTIN, TX. USA, PI DR. JEFFERY WHITEHILL, PC ANGELA CRAIN AND SEMMELWEIS UNIVERSITY, BUDAPEST, HUNGARY, PI DR. BELA MERKELY, PC DR. VALENTINA KUTYIFA BOTH CENTERS WITH **35 SUBJECTS**
6. HOSPITAL INFANTA CRISTINA, BADAJOZ, SPAIN, PI DR. JOAQUIN FERNANDEZ DE LA CONCHA, PC DR. JAVIER ELDUAYEN GRAGERA WITH **32 SUBJECTS**

# Programación acorde con MADIT RIT en nuestro hospital



# Caso real de ayer

Utilidades

La terapia Taqui está ACTIVADA

Nota:

**91** min<sup>-1</sup>

Resumen FastPath™

Episodios

Diagnósticos

Tests

Parámetros

Informe final Wrap-up™

Finalizar sesión

**2 Alertas**

Longevidad: 5,7 años

Resultados del test (los últimos resultados de hoy se muestran arriba)

	Captura	Detección
VD	Hoy: <b>0,87</b> Va <b>0.3</b> ms (BI) 14 nov 2016: <b>1,25</b> Va <b>0.3</b> ms (BI)	Hoy: <b>10,9</b> mV (VD BI) 31 oct 2016: <b>11,9</b> mV (VD BI)
VI	Hoy: <b>1,0</b> Va <b>0.2</b> ms (BI) 14 nov 2016: <b>1,0</b> Va <b>0.2</b> ms (BI)	
AV		

**Taqui: 3 Configuración de zona**

	TV-1	TV-2	FV
Monitor	150 min <sup>-1</sup>	200 min <sup>-1</sup>	250 min <sup>-1</sup>
	EATx3, EATx3, 36,0I, 40,0Ix2		EATx1, 36,0I, 40,0I, 40,0Ix4

**Episodios TV/FV: 91**

No sostenido	TV-1	TV-2	FV
31	58	1	1

Episodios TSV: 0

Realizar QuickOpt™

Imprimir

Finalizar sesión





# Caso real de ayer

Utilidades ▼ Archivo de sesión Selecionar

## TV-2 Episodio 65 de 96 X

Personalizar: Bobina VD - VCS

Ampl. Detección V

Discriminación

Activador  

Mostrar marcadores SecureSense™

Velocidad de barrido 25 mm/s ▼

Marcadores T1 T2 STIM STIM STIM STIM T2 T2 T2 T2 T2 T2 STIM STIM STIM STIM S

266 289 270 230 297 270 289 270 266 273 211

9,9 s 19,9 s 29,8 s

Fecha y hora	7 abr 2018 17:32	Terapia	Resultados	Alertas (0)
Duración (M: S)	00:28	1) EAT x 2	1) Detec. debajo frec. (LC 525 ms)	
Diagnóstico: TV-2				
LC: 285 ms / 210 min-1				
Tiempo para diagnóstico: 18,00 s				
Detalles...				

Finalizar sesión Detalles de terapia EAT... Imprimir Seleccione imprimir ← → Finalizar sesión

Resumen FastPath™ Episodios Diagnósticos Tests Parámetros Informe final Wrap-up™

Listo

# Caso real de ayer

Utilidades ▼ Archivo de sesión Seleccionar

## TV-2 Episodio 65 de 96 X

Personalizar: Bobina VD - VCS

Ampl. Detección V

Discriminación

Reg

Mostrar marcadores SecureSense™

Velocidad de barrido 25 mm/s

Marcadores T2 T2 T2 STIM STIM STIM STIM STIM VS VS BP VS BP

266 273 211 324 340 473 332 281 664 508 664

9,9 s 19,9 s 29,8 s

**Fecha y hora** 7 abr 2018 17:32  
**Duración (M:S)** 00:28

**Diagnóstico: TV-2**  
LC: 285 ms / 210 min-1  
Tiempo para diagnóstico: 18,00 s  
[Detalles...](#)

**Terapia**  
1) EAT x 2

**Resultados**  
1) Detec. debajo frec. (LC 525 ms)

**Alertas (0)**

[Instalar canal](#) [Detalles de terapia EAT...](#) [Imprimir](#) [Seleccione imprimir](#) [Finalizar sesión](#)

[Resumen FastPath™](#)  
[Episodios](#)  
[Diagnósticos](#)  
[Tests](#)  
[Parámetros](#)  
[Informe final Wrap-up™](#)

Activador

# Caso real: no terapia



Fortify Assura™ VR 1359-40QC DAI 1171099

11 abr 2018  
4:00 (CEST)  
Remoto

## Episodio: TV-1 (181 min<sup>-1</sup> / 330 ms)

Episodio de TV/FV 17 de 18

Página 1 de 8

10 abr 2018 9:34

Duración 24:12 (M:S)  
Criterios de detección 150 - 199 min<sup>-1</sup>

Alertas



Duración de más de 1 minuto  
Discrepancia con los discriminadores TSV

### Terapia

1) (Sólo monitor)

### Resultados

1) Detec. debajo frec.  
(LC 570 ms)

### Resumen de diagnósticos

	Diagnóstico
	TV-1
Tiempo para diagnóstico	16,75 sec
Frecuencia (LC)	181 min <sup>-1</sup> (330 ms)
Zona	TV-1 (Monitor)
Criterios de diagnóstico TV	2 de 3

# Caso real: no terapia



ST. JUDE MEDICAL

Fortify Assura™ VR 1359-40QC DAI 1171099

11 abr 2018

4:00 (CEST)

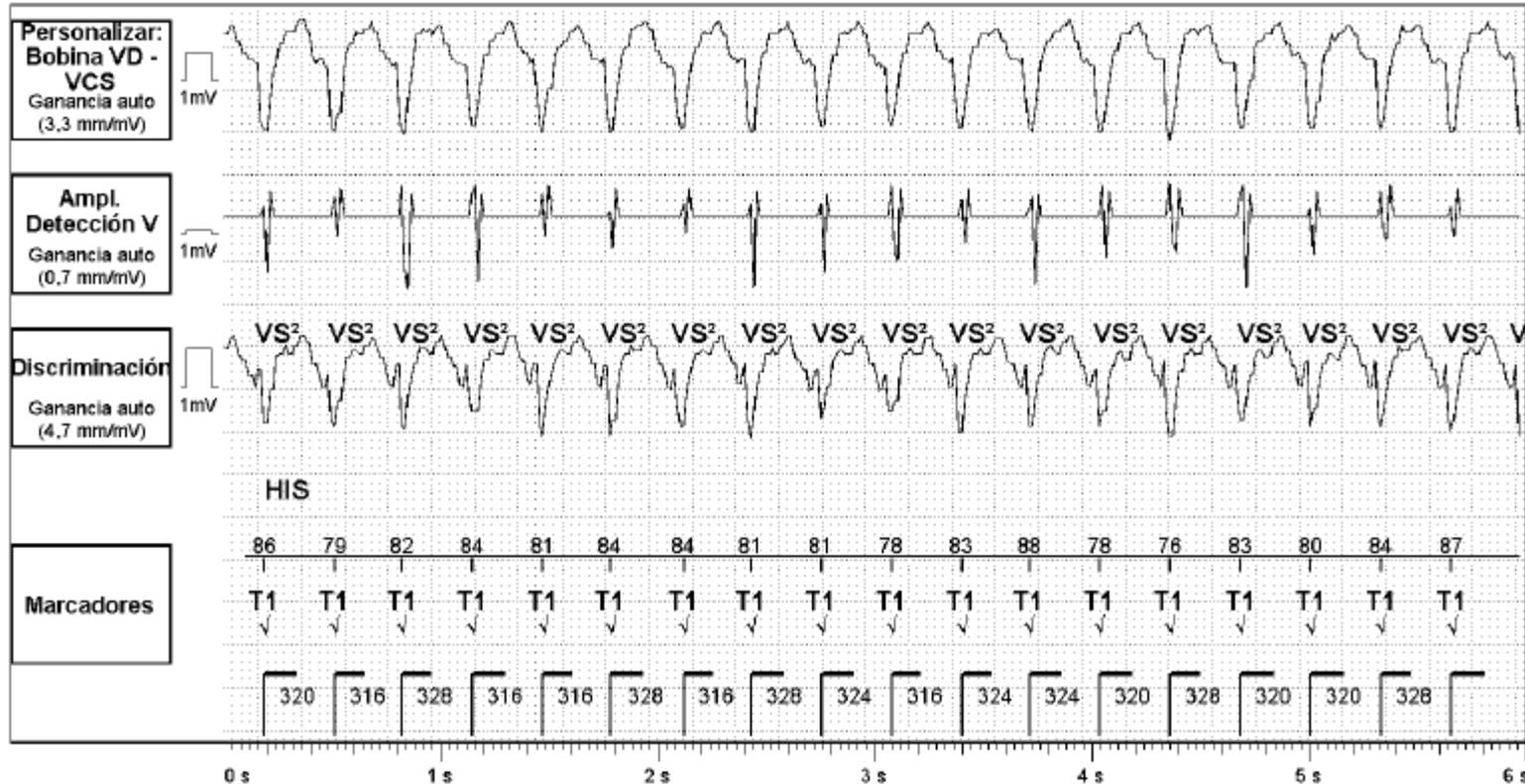
Remoto

**Episodio: TV-1** (181 min<sup>-1</sup> / 330 ms)

Episodio de TV/FV 17 de 18

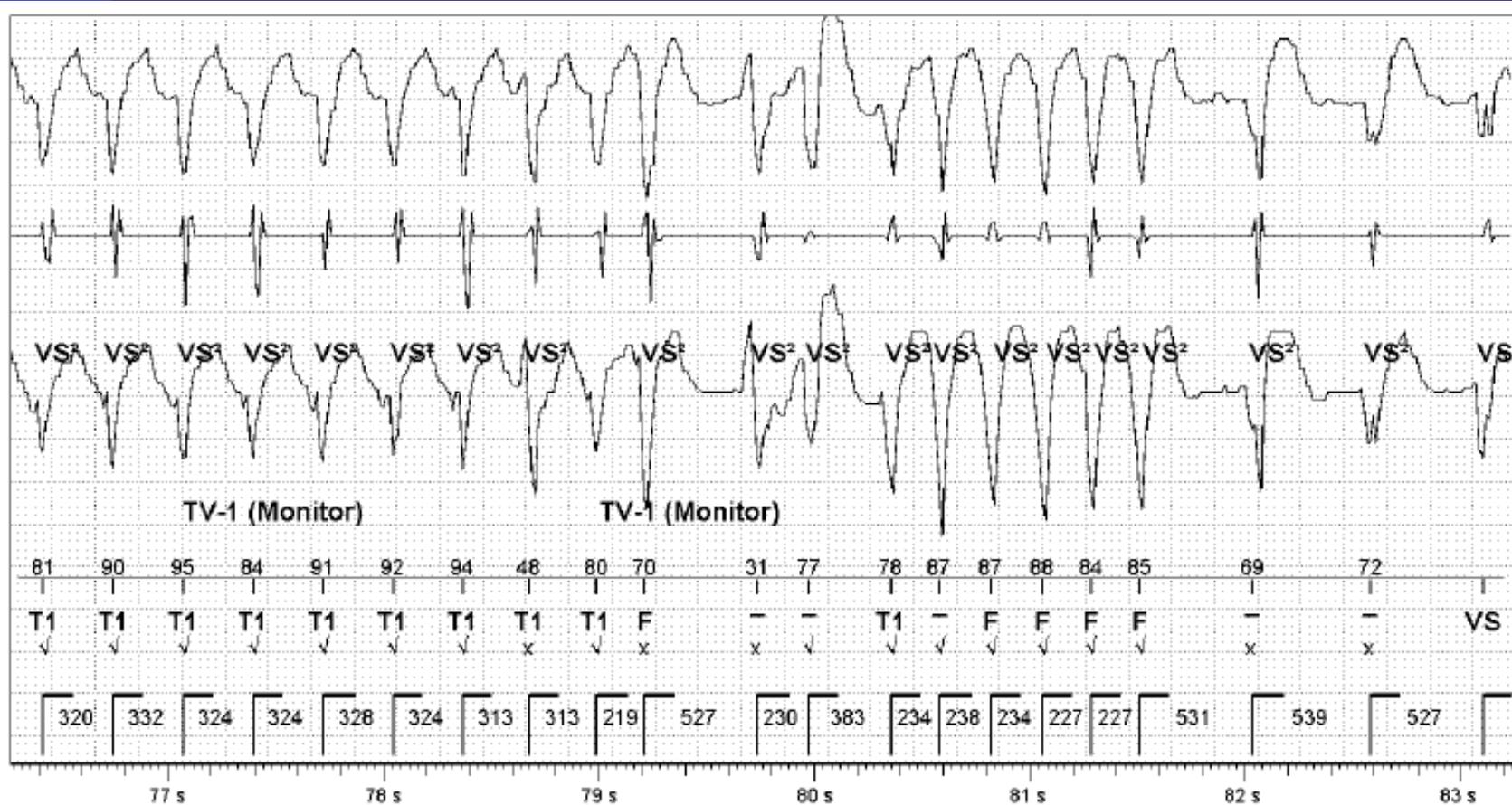
Página 2 de 8

10 abr 2018 9:34

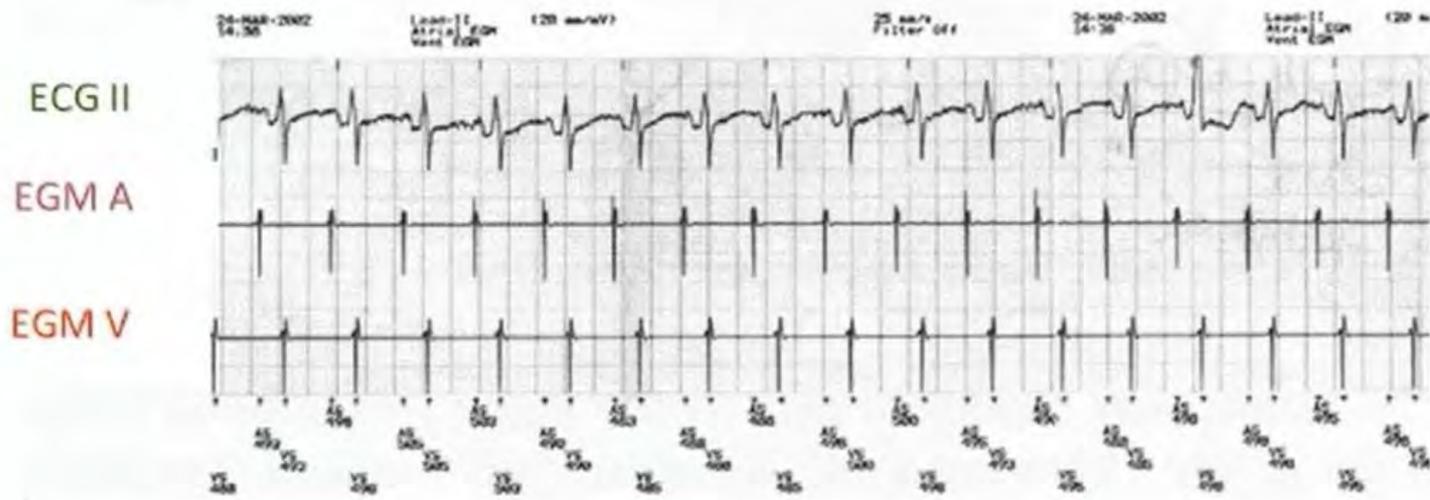
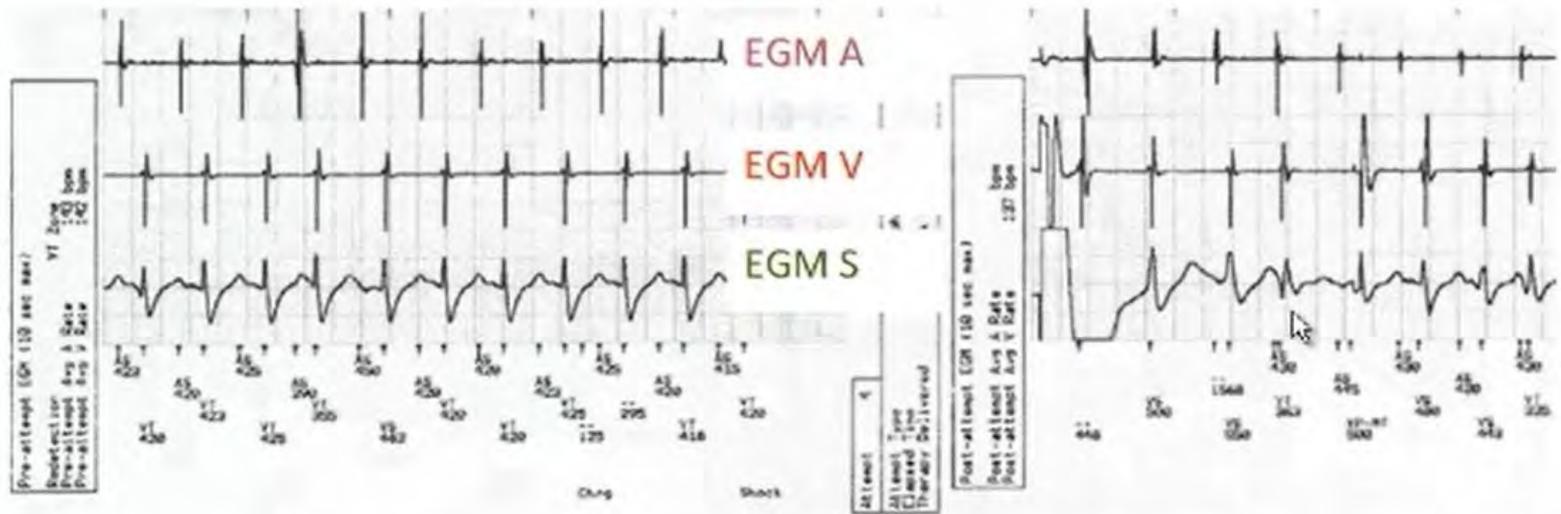


# Caso real: no terapia

24 minutos después

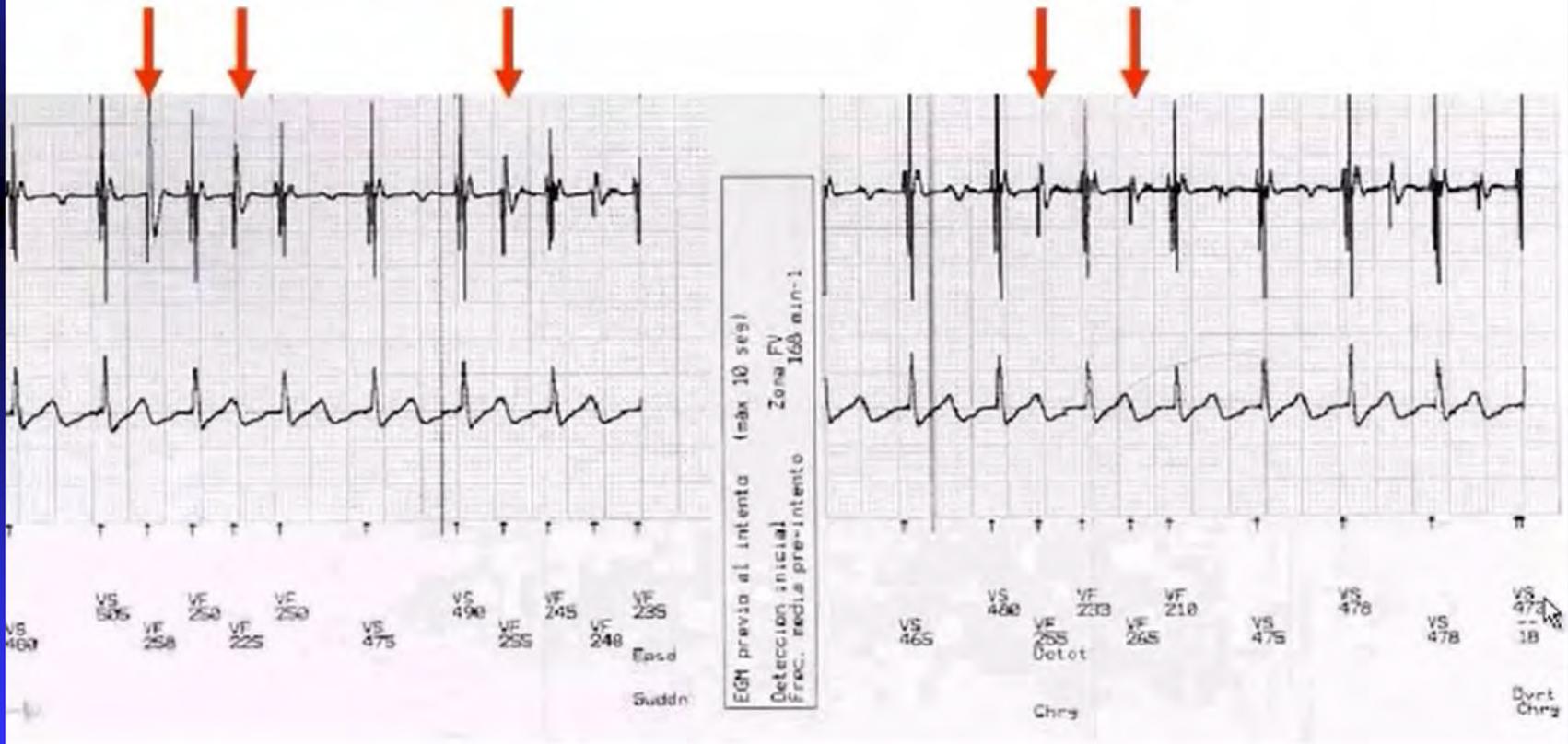


# Choque inapropiado por Taqui S



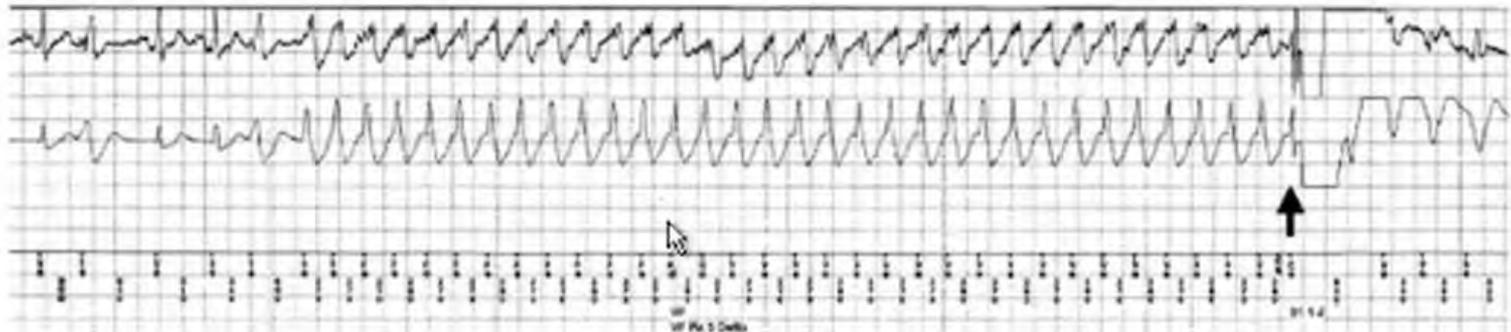
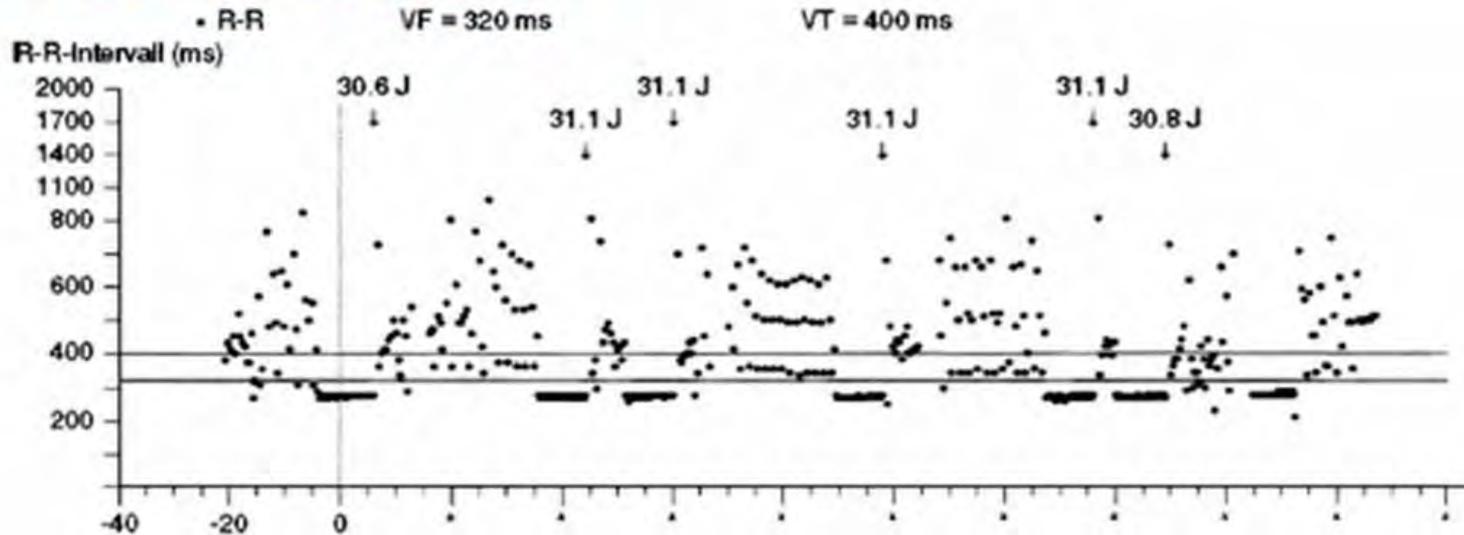
# Choque inapropiado por doble contaje de T

## Sobredetección



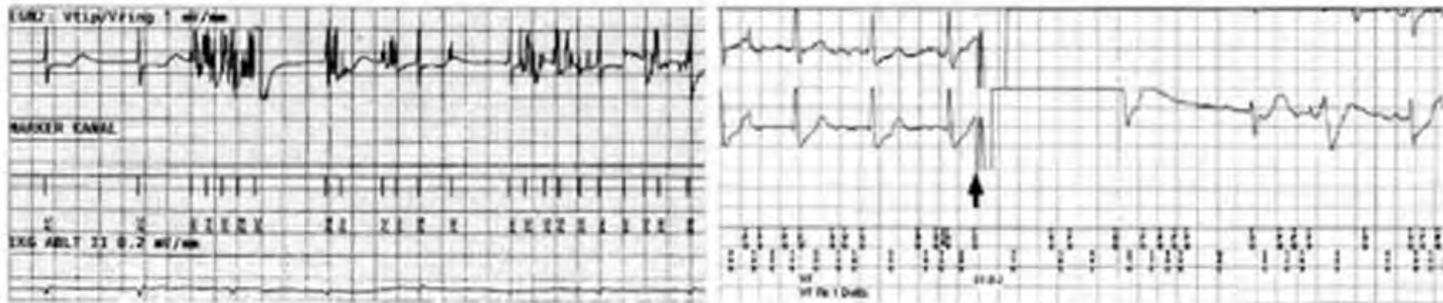
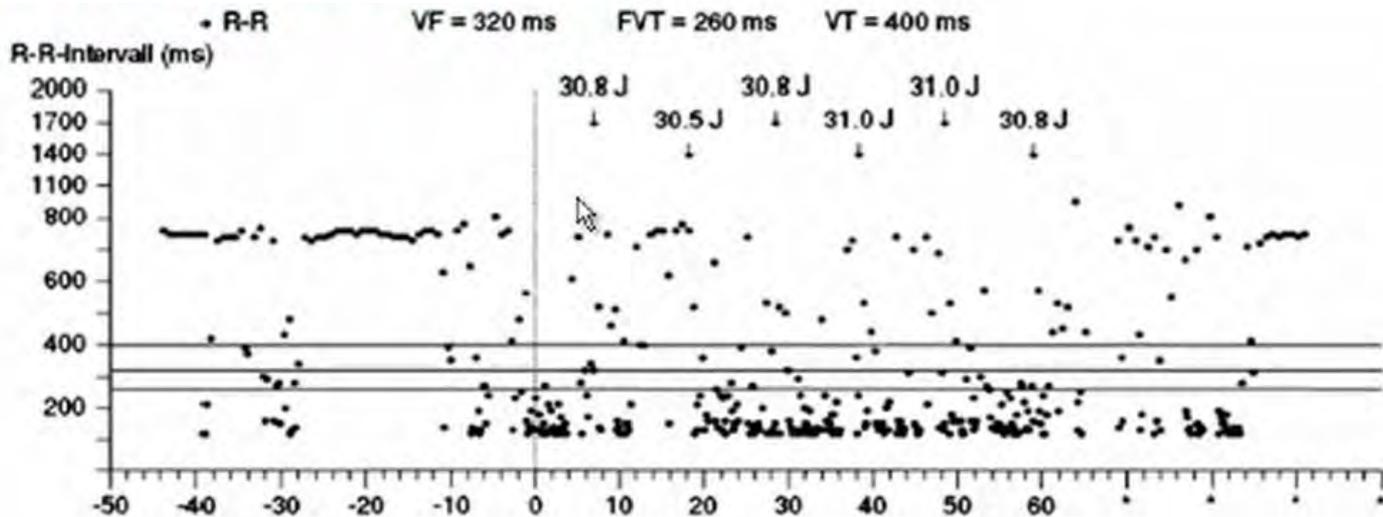
# Hay varias clases de tormenta

ID#	Datum/Zeit	Art	V. Zyklus	Ltzt. Rx	Erfolg	Dauer
55	28. Dez 20:22:38	VF	270 ms	VF Rx 6	Nein	5.5 min

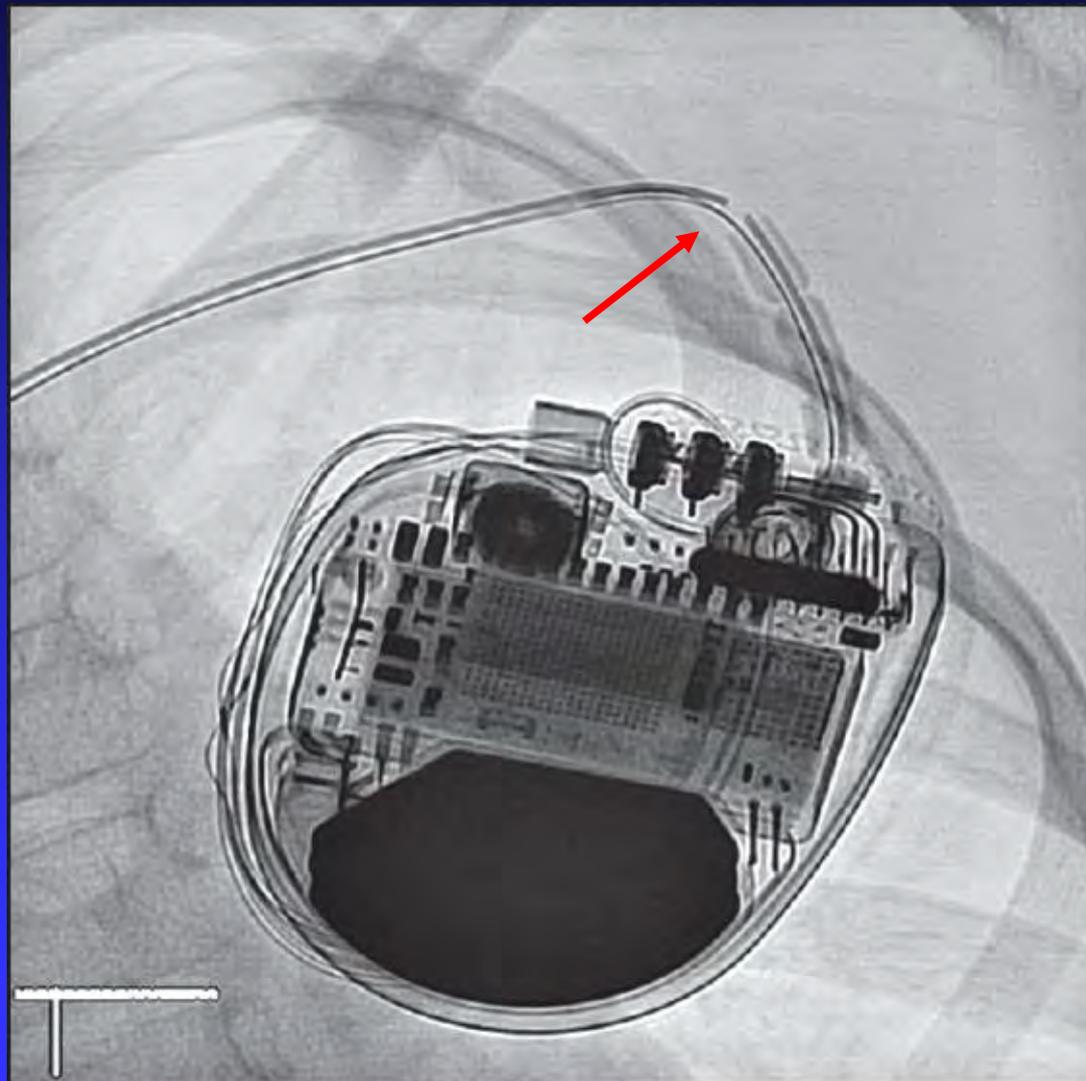


# Hay varias clases de tormenta

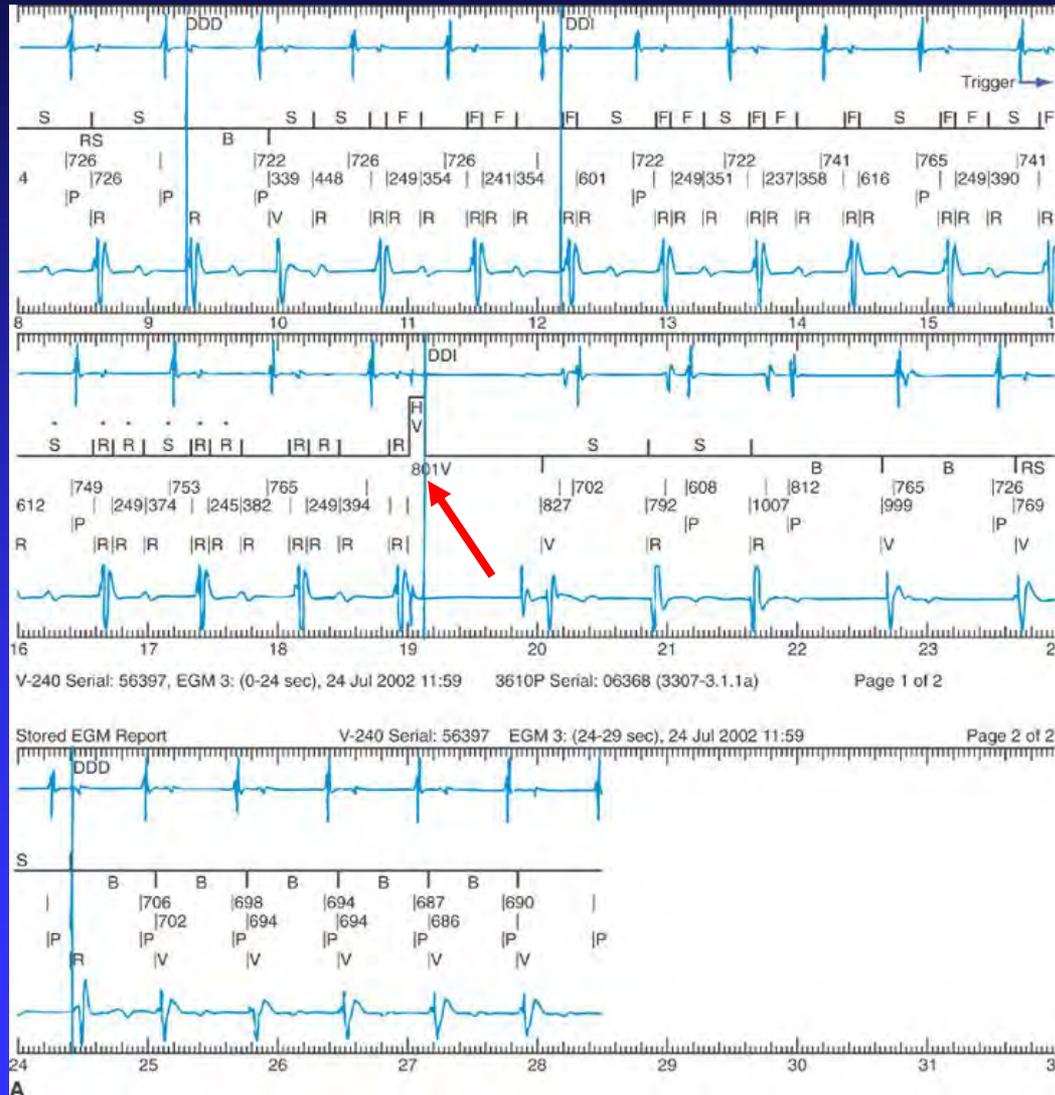
ID#	Datum/Zelt	Art	V. Zyklus	Ltzt. Rx	Erfolg	Dauer
84	13, Nov 14:45:20	VF	170 ms	VF Rx 6	Nein	2.1 min



# Fractura de cable de DAI

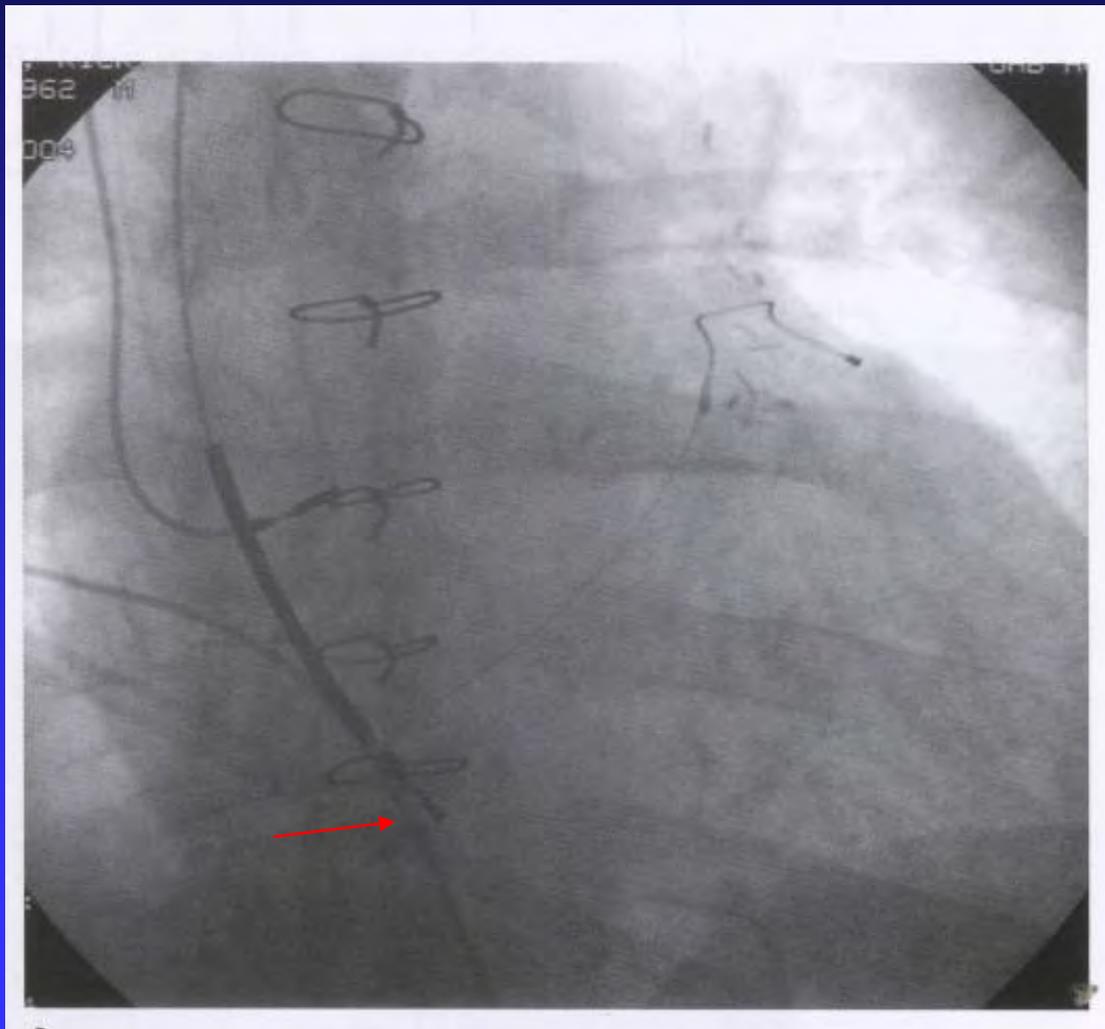


# ¿Choque tras sensor FV?

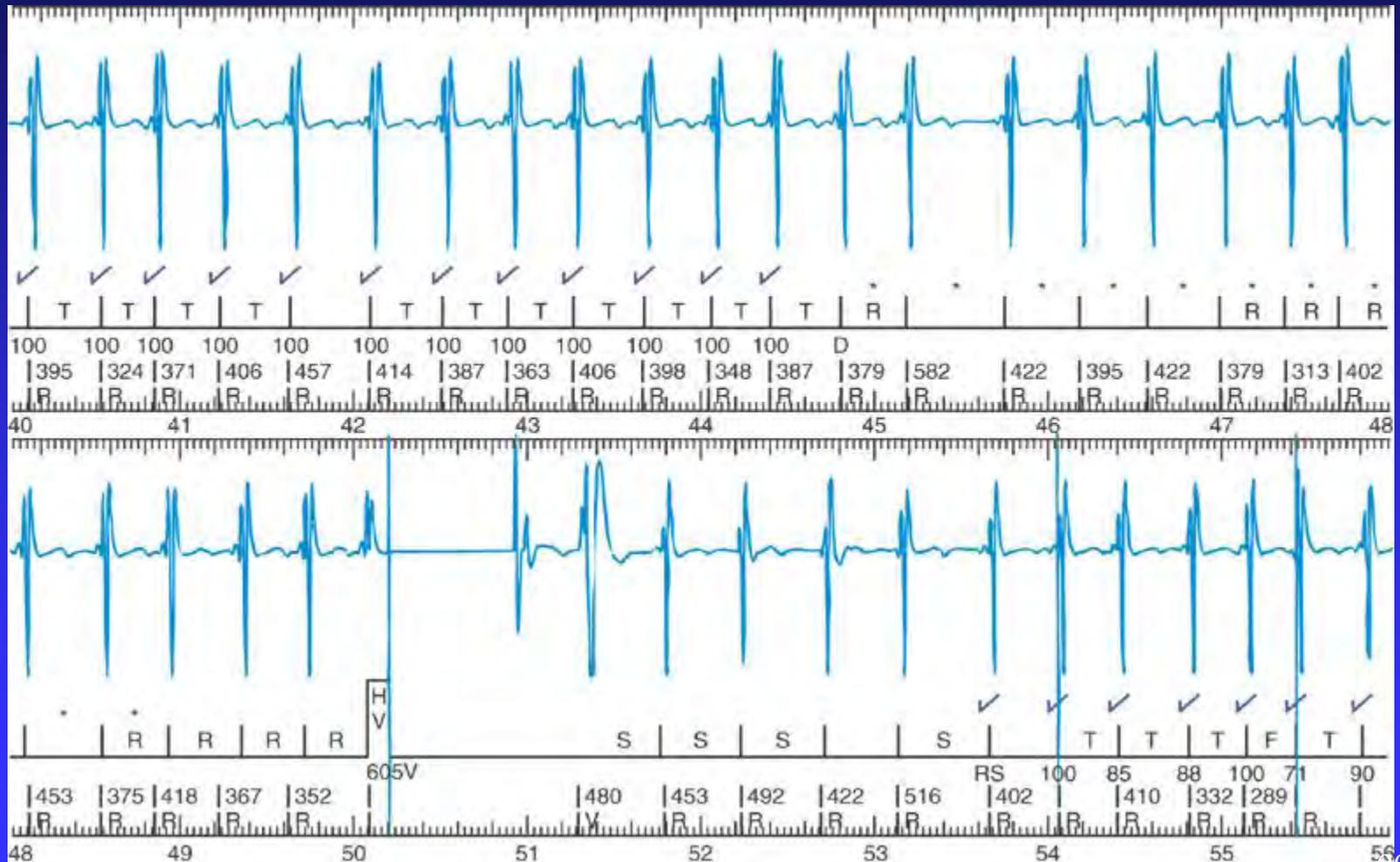




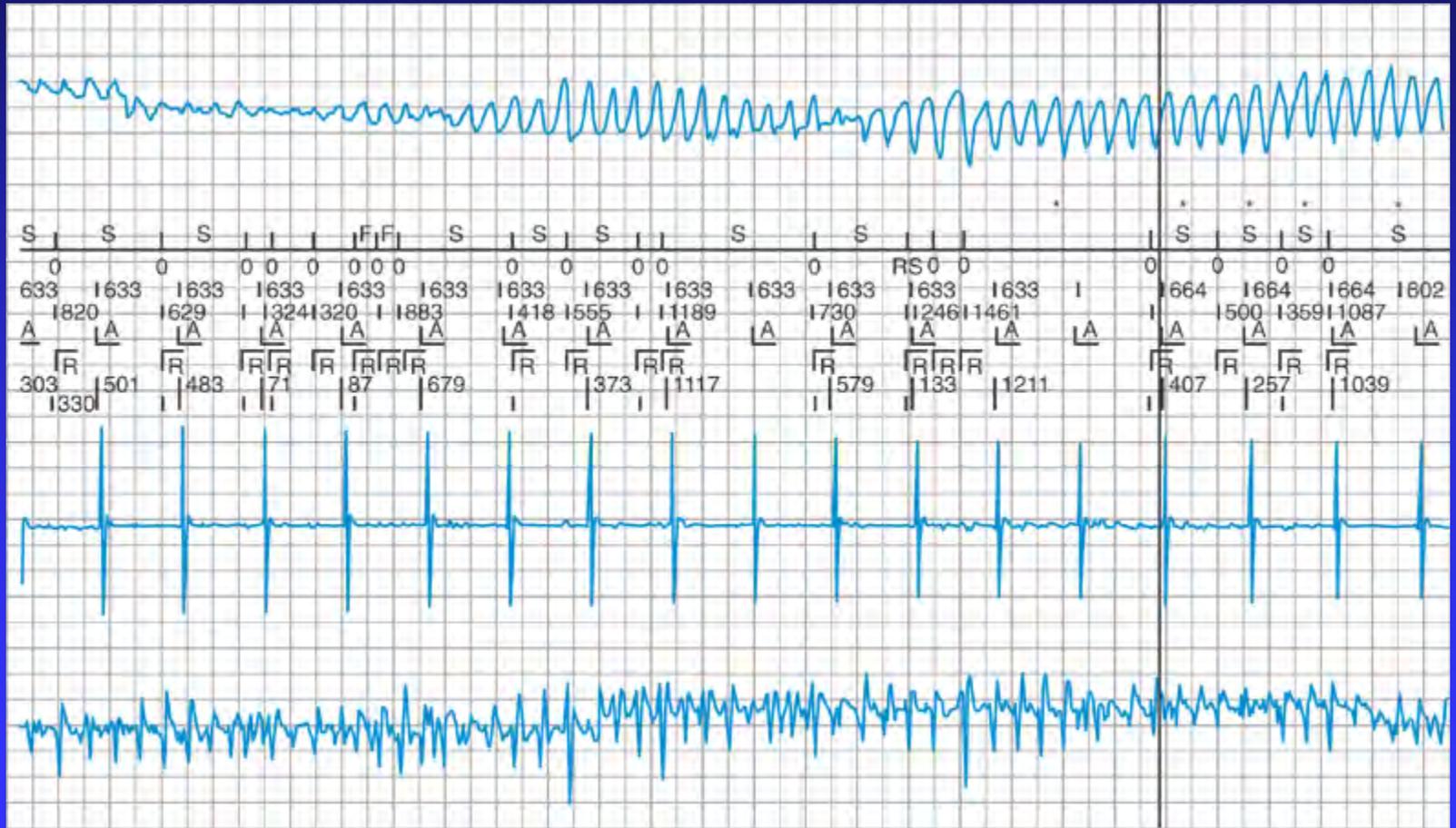
# Arritmia muy arrítmica



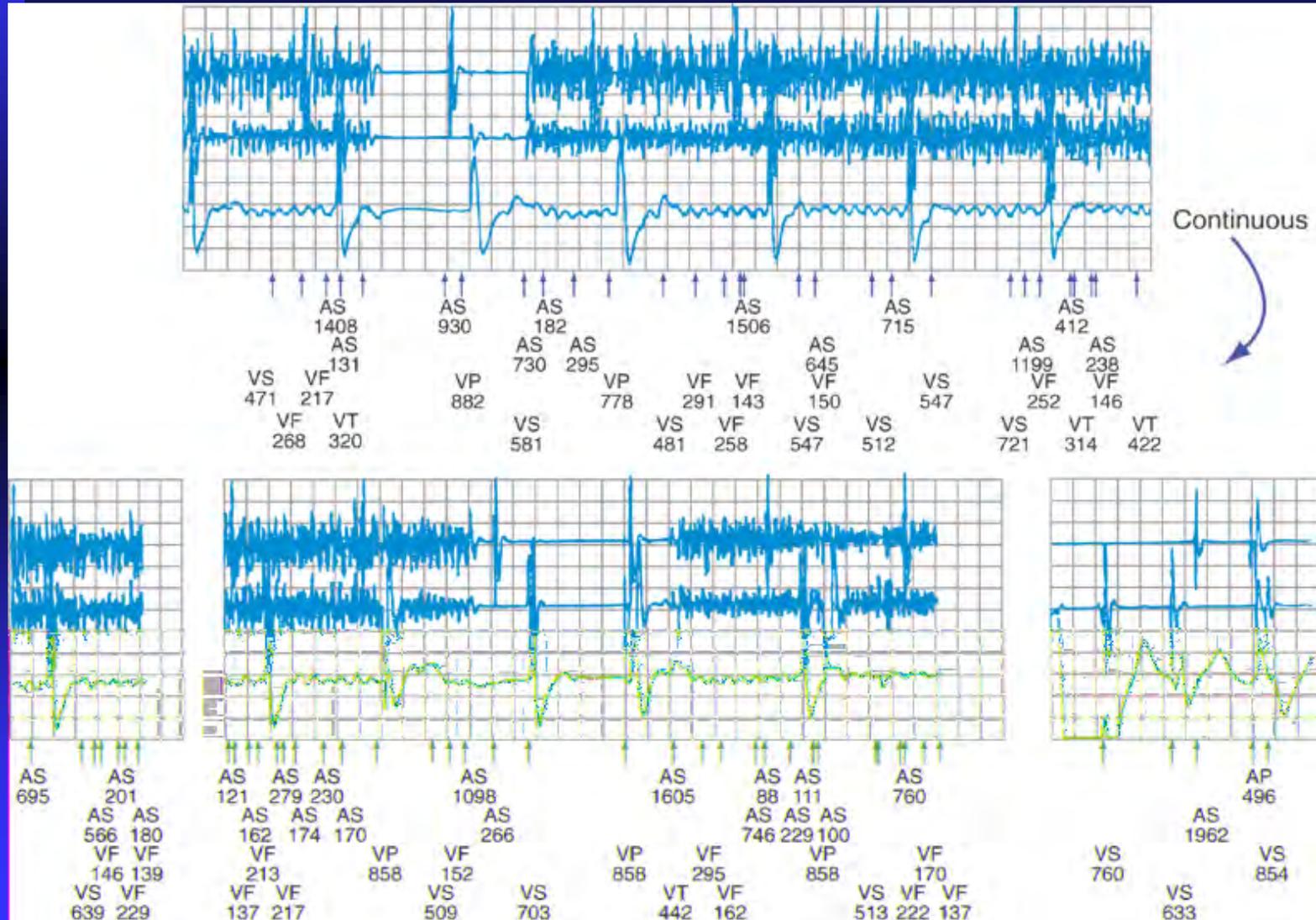
# FA rápida y choque



# FV no sensada



# Estamos en quirófano



# ¿Qué hacer ante varios choques?

1 o 2 choques



¿Síntomas severos?  
Disnea, confusión,  
mal estado general



NO

Contacto con su  
Unidad de MP  
Revisar en la  
siguiente consulta

Múltiples  
choques



Evaluación  
inmediata

SÍ



# ¿Qué podemos hacer ante la tormenta?



Gracias por vuestra atención