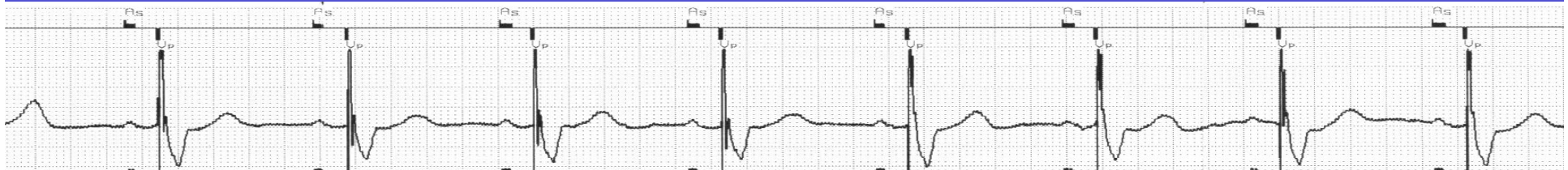


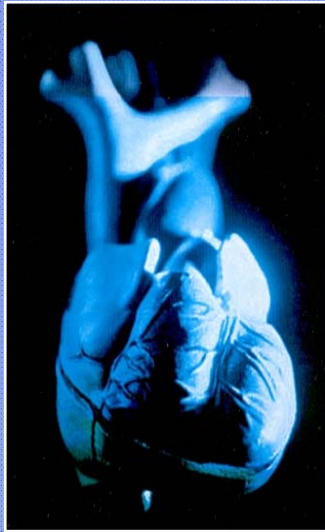


## Interpretación básica de los distintos parámetros y algoritmos en marcapasos y electrodos



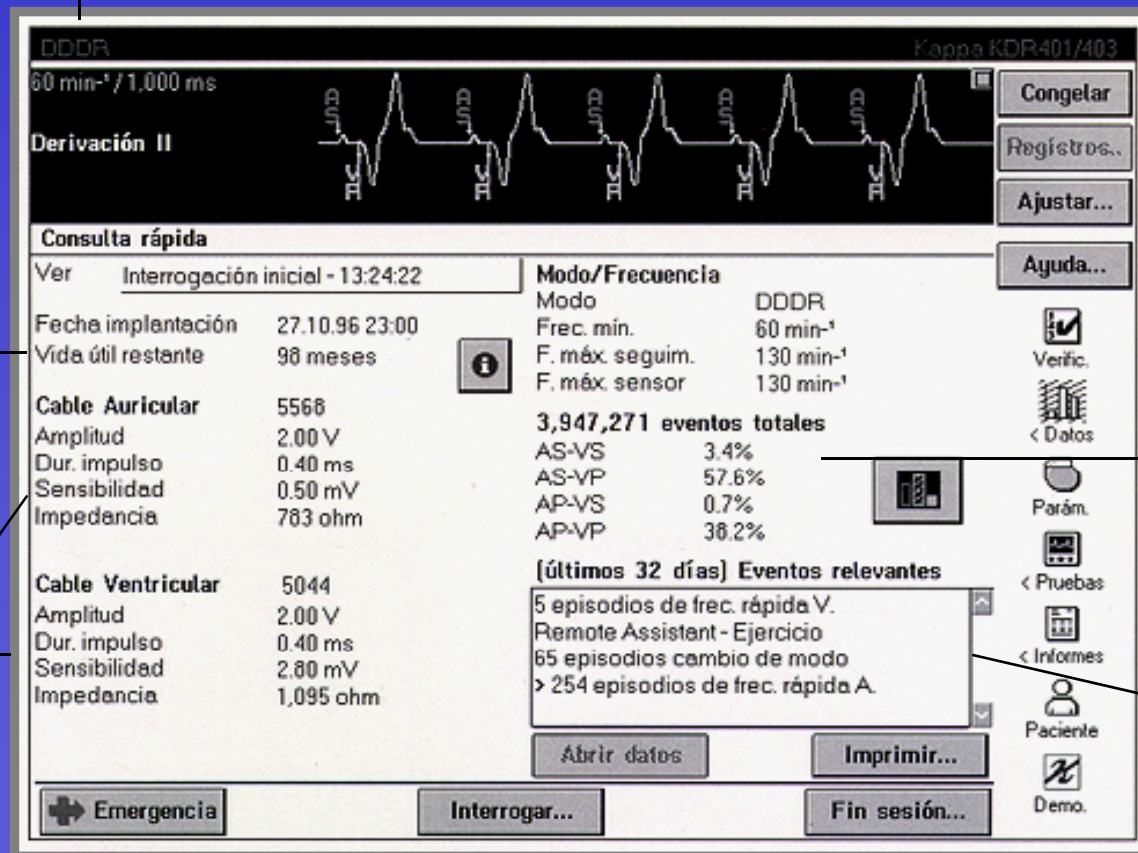
Dr. Chabbar Boudet M.C.

Servicio de Cardiología, Hospital Miguel Servet, Zaragoza  
Unidad de Estimulación Cardíaca



Parámetros básicos/  
sistemas diagnósticos

# Parámetros básicos / Sistemas diagnósticos



Modo actual de funcionamiento

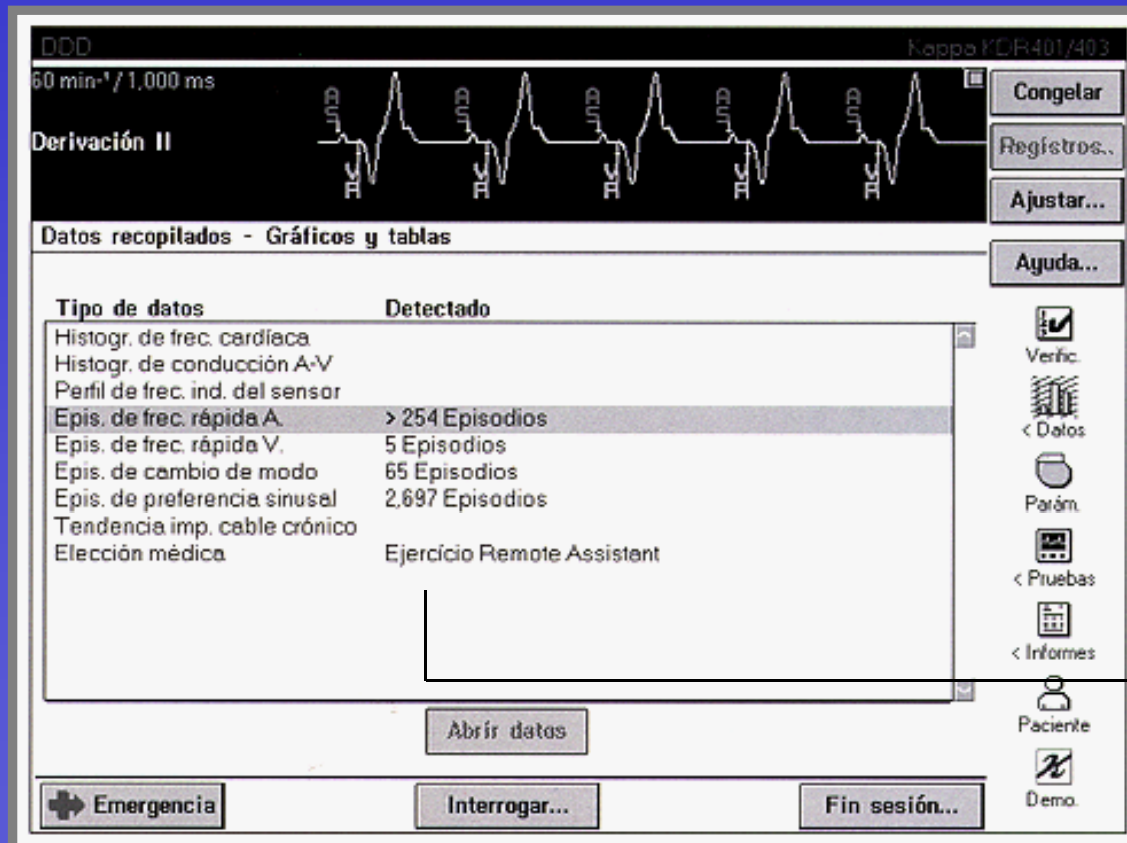
Estimulación-detección

Observaciones y notificaciones de arritmias

Vida útil de batería

Datos y programaciones de los electrodos

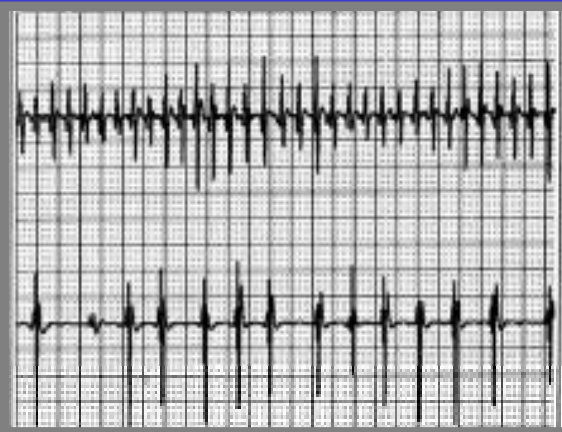
# Parámetros básicos / Sistemas diagnósticos



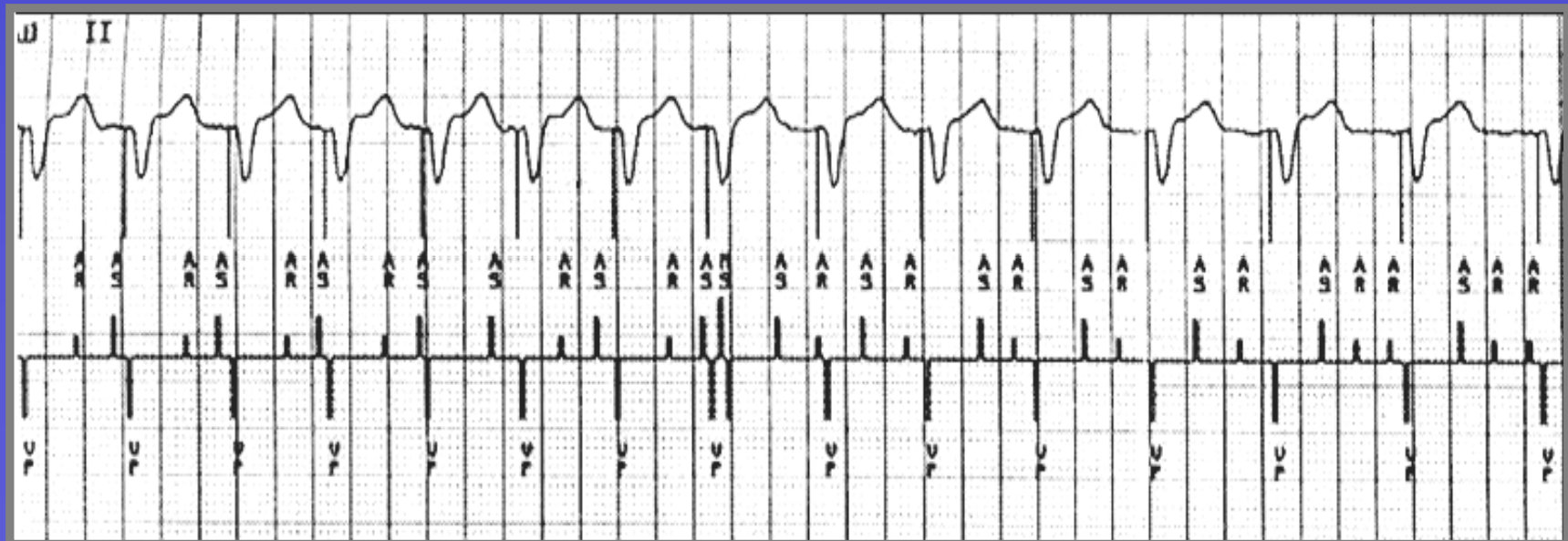
Histogramas de FC,  
episodios de  
frecuencias A y V  
rápidas, cambios de  
modo...

# Parámetros básicos / Sistemas diagnósticos

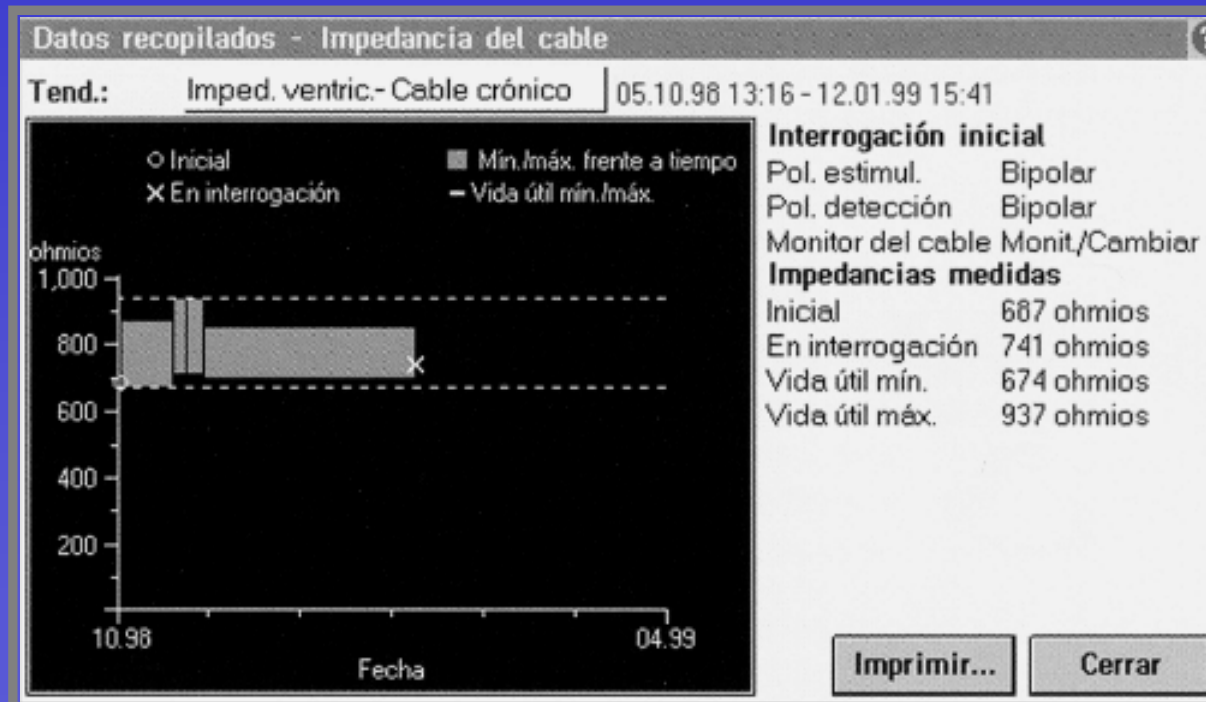
A



V



## Parámetros básicos / Sistemas diagnósticos



Evaluar las tendencias de estabilidad de las impedancias a largo plazo

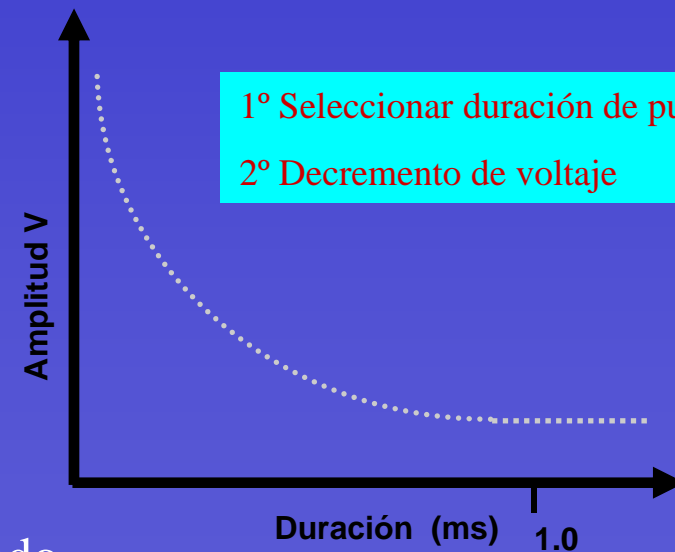
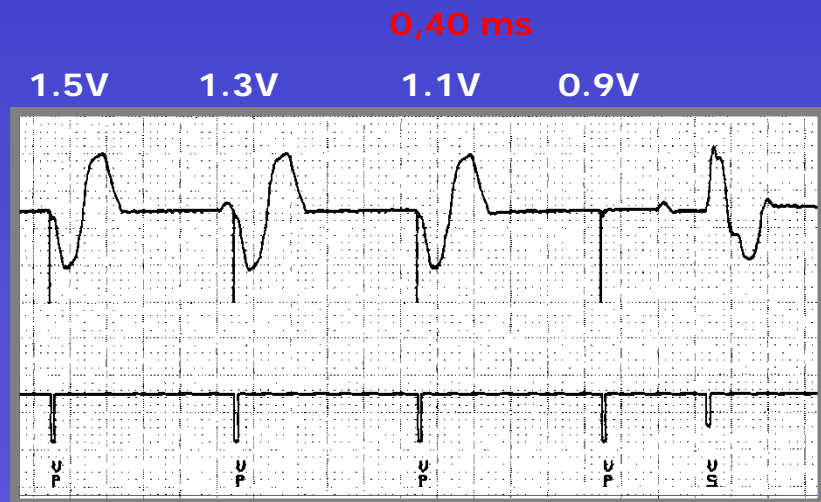


Parámetros programables  
y  
algoritmos automáticos:

Autocaptura

# Salida ventricular/ umbral de estimulación

- Determinación del Umbral de Estimulación



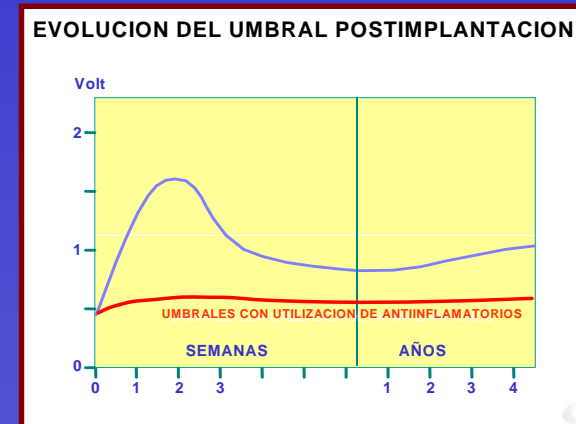
Programación con margen de seguridad adecuado

**X 2 Amplitud**

**X 3 Duración**

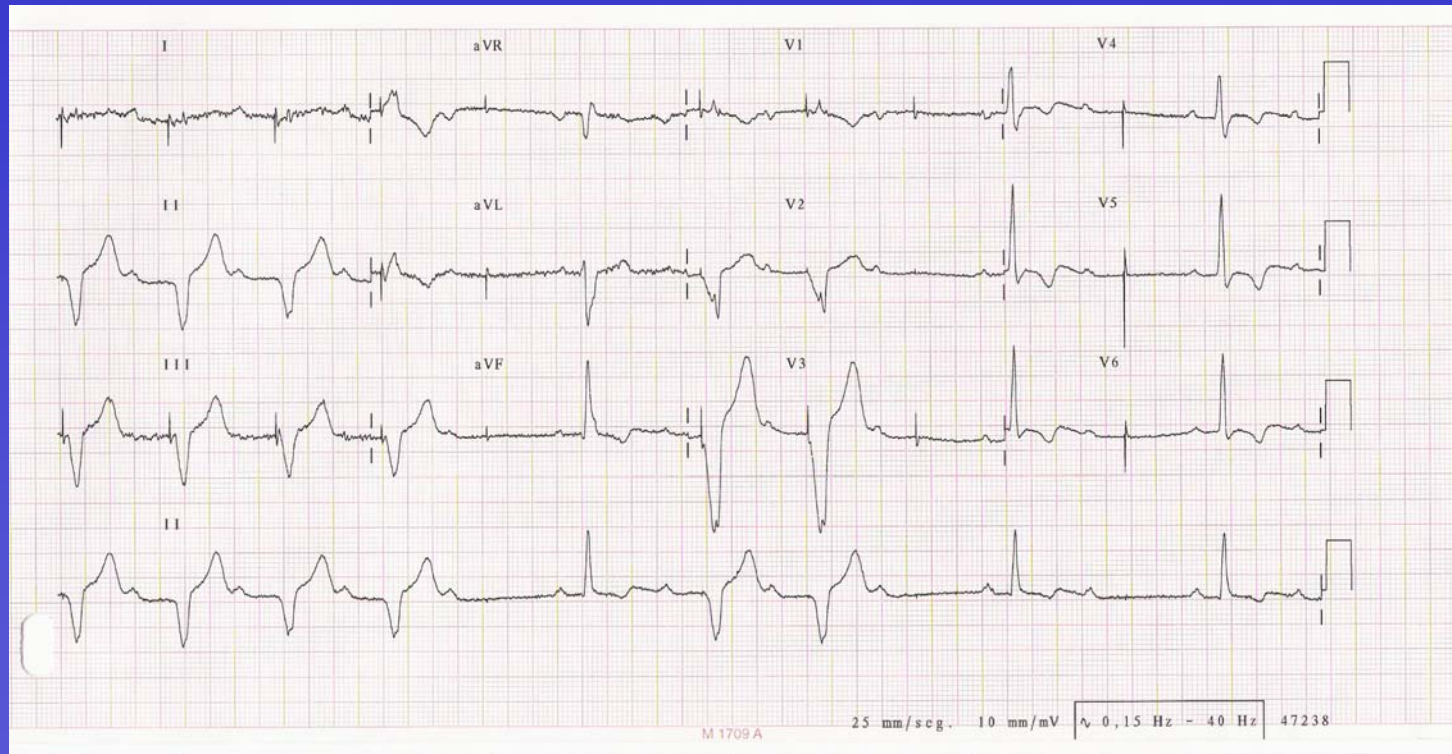
## Factores que aumentan el umbral de estimulación

- Maduración electrodo (primeros meses)
- Fármacos antiarrítmicos
- Hipoxemia- hipercapnia- hiperglicemia
- Alteraciones hidroelectrolíticas y del PH
- Deterioro del electrodo
- Alteración interfase electrodo-miocardio (fibrosis, progresión miocardiopatía.)



**AUTOCAPTURA**

- Paciente con implante de MCP modo VDD hace 1 mes por BAV 2:1 sintomático. Clínica actual de mareos y astenia.



- umbral implante 0,4 mV a 0,40 ms
- Output al alta 2,5 mV a 0,40 ms

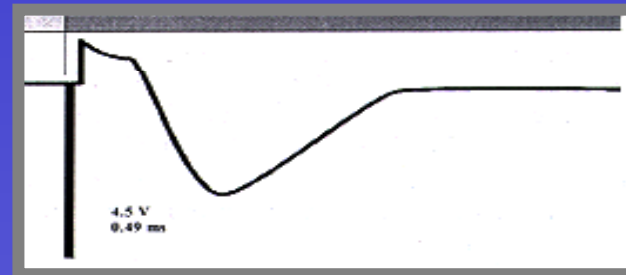
# Algoritmo automático de autocaptura

## Verificación automática de la captura

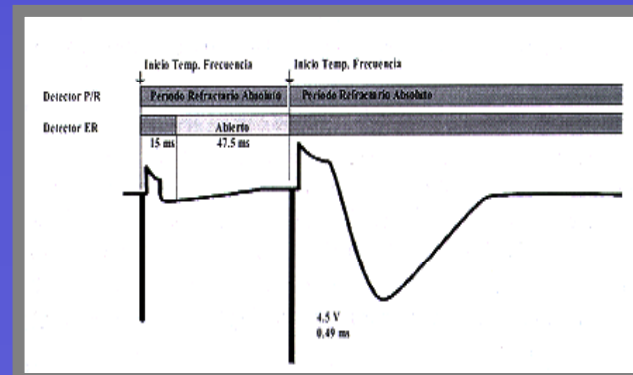
### Análisis de la respuesta evocada

Onda de despolarización generada después de cada impulso con captura

Respuesta evocada = **Captura**



No respuesta evocada = **No Captura**  
Estimulación de seguridad



# Programación control de autocaptura

The image shows a software interface for programming a cardiac device. The main window is titled "Parámetros - Terapia" and contains several sections for configuring therapy parameters. A dialog box titled "Control de captura" is open in the foreground, showing settings for capture control for the Auricle and Ventricle.

**Parámetros - Terapia**

Medios/Frecuencia		Cable auricular		Cable ventricular	
Modo	AAIR<=>DDDR	Amplitud	1500 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...	5.00 mV
Frec. máx. seguim.	130 min <sup>-1</sup>	Polar. extes...	Elipolar	Polar. extes...	Bipolar
Frec. máx. sensor	130 min <sup>-1</sup>	Polar. detecc...	Elipolar	Polar. detecc...	Bipolar
<input checked="" type="checkbox"/> Respuesta en frecuencia...	<input checked="" type="checkbox"/>	Captura...	Auto-ajust.	Captura...	Auto-ajust.

Intrínseca/AV		Refractoria/Cogamiento		Adicional/Intervenciones	
Activación intrínseca...		PVARP...	Automático	Funciones adicionales...	
AV estimulado...	150 ms	PVAB	180 ms	Intervenciones...	
AV detectado...	120 ms				

Buttons: Guardar..., Obtener..., TherapyGuide, Deshacer, PROGRAMAR

Emergency:  Emergencia, Interrogar...

**Control de captura**

	Aurícula	Ventrículo
Control de captura	Auto-ajust.	Auto-ajust.
Amplitud	1.500 V	2.000 V
Margen de amplitud	2x	2x
Amplitud adaptada mínima	1.500 V	2.000 V
Duración del impulso	0.40 ms	0.40 ms

Parámetros adicionales...

Buttons: Deshacer cambios, Aceptar

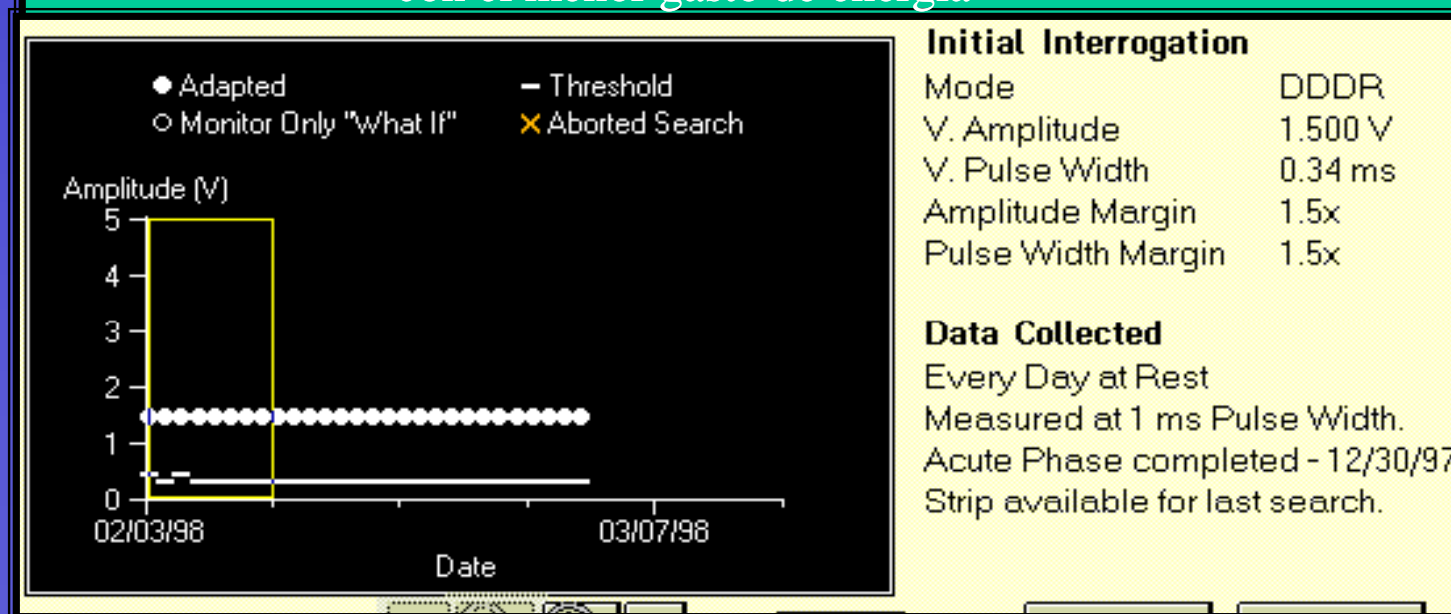
Figura 15. Programación del control de captura del Adapta.

# Algoritmo automático de autocaptura. Evaluación

Monitorización periódica del umbral de estimulación ventricular

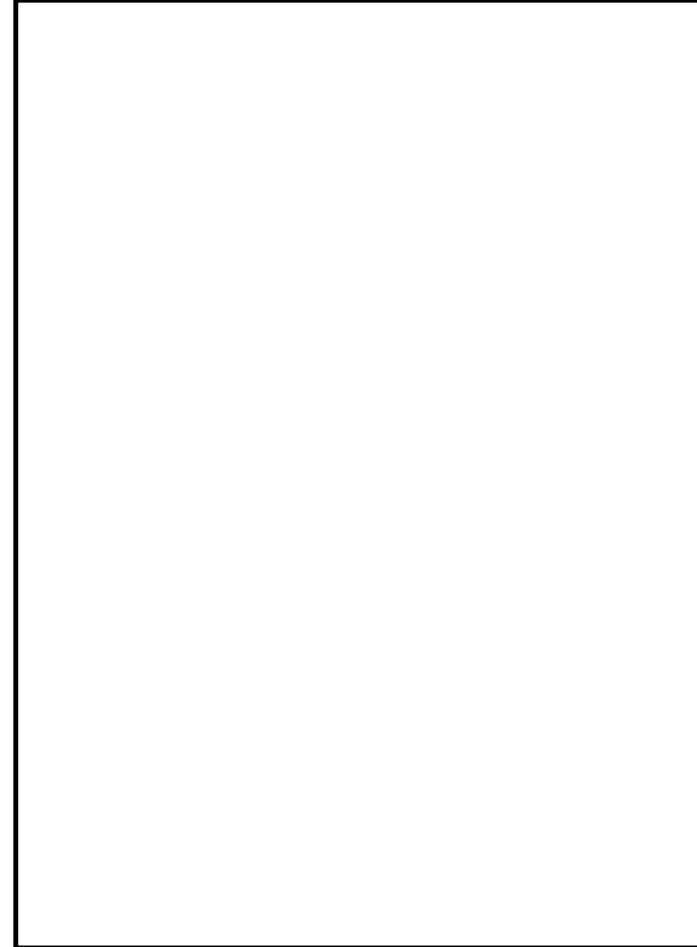
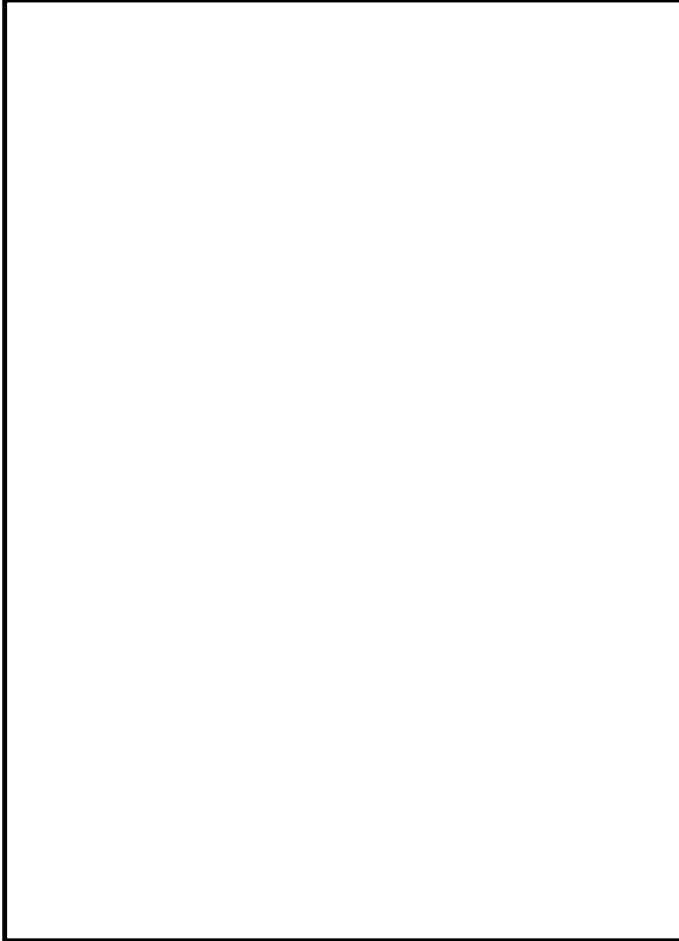
Auto-ajuste salida (amplitud y duración del impulso)

El objetivo es asegurar la estimulación ventricular con el menor gasto de energía



# Algoritmo automático de autocaptura. Evaluación

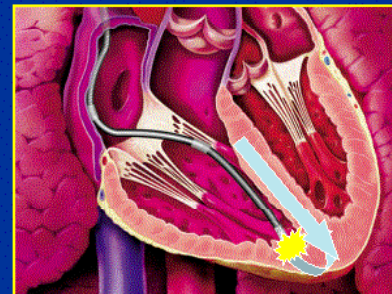
---



## Limitaciones algoritmo de autocaptura

- Los latidos de fusión/ pseudofusión interfieren con el sistema AutoCaptura durante la búsqueda de umbral
- Los latidos de fusión/ pseudofusión pueden inducir pérdidas de captura (no detección de RE)
- Gasto energético innecesario (AC funcionando permanentemente en modo de alta energía)

### *Pseudofusión Ventricular*





Parámetros programables  
y  
algoritmos automáticos:  
  
Autodetección

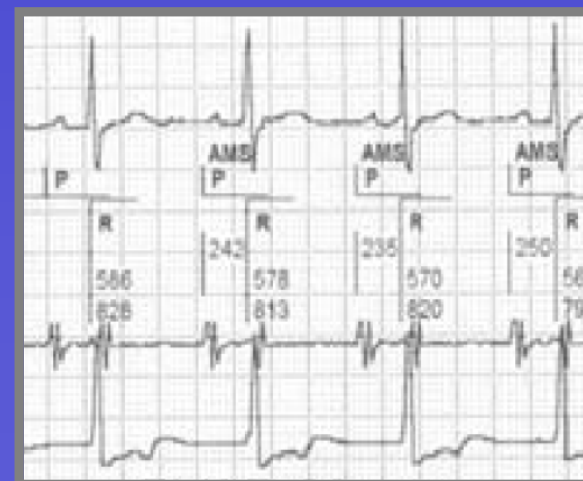
# Sensibilidad

- Captación de señales intracardiacas
- Amplitud (mV) de onda P y R
- Sensibilidad: Programación de valor a partir del cual la señal va a ser detectada

**Aumentar sensibilidad = reducir amplitud**  
**Reducir sensibilidad = aumentar amplitud**

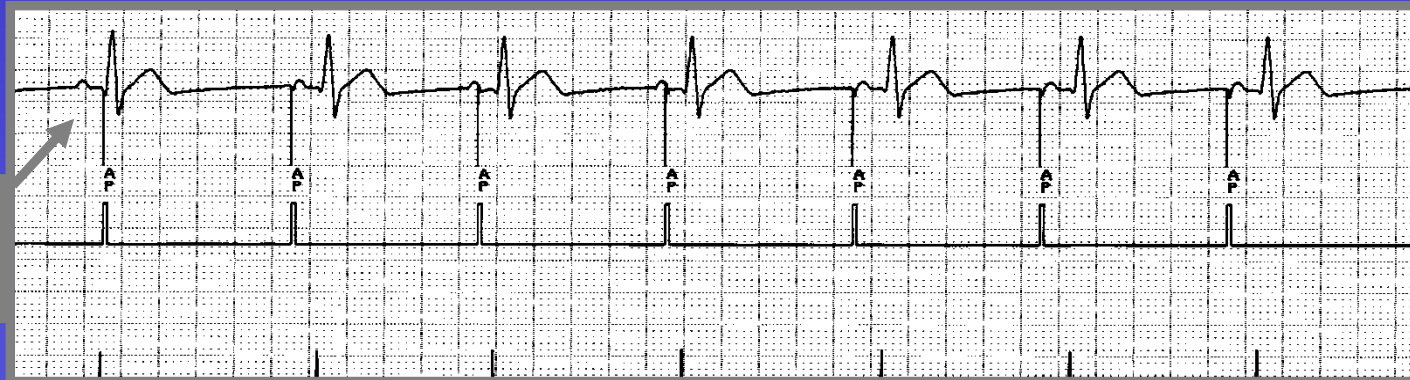
## Objetivo:

- Asegurar correcta detección
- Evitar señales no deseadas:
  - Ondas T
  - Eventos de campos lejanos ( Onda R sensadas en el canal A)
  - Miopotenciales
  - Nivel de ruido

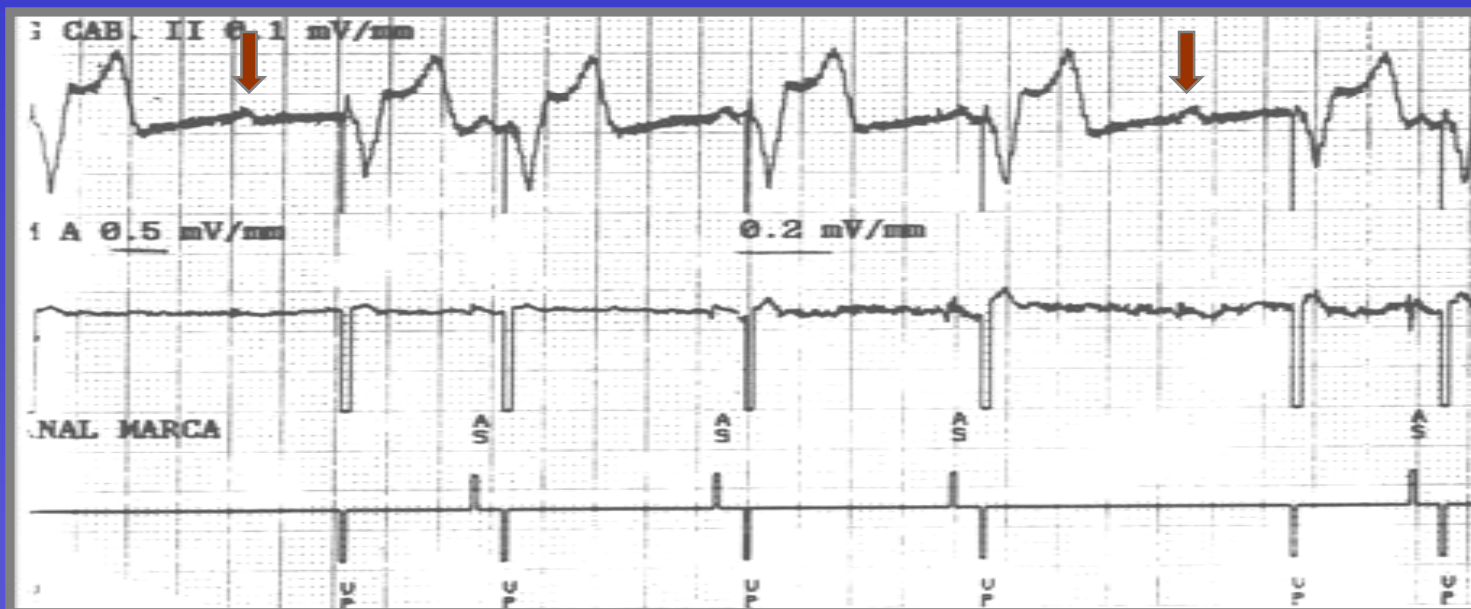


# Infradetección auricular

**Onda P no  
sensada**



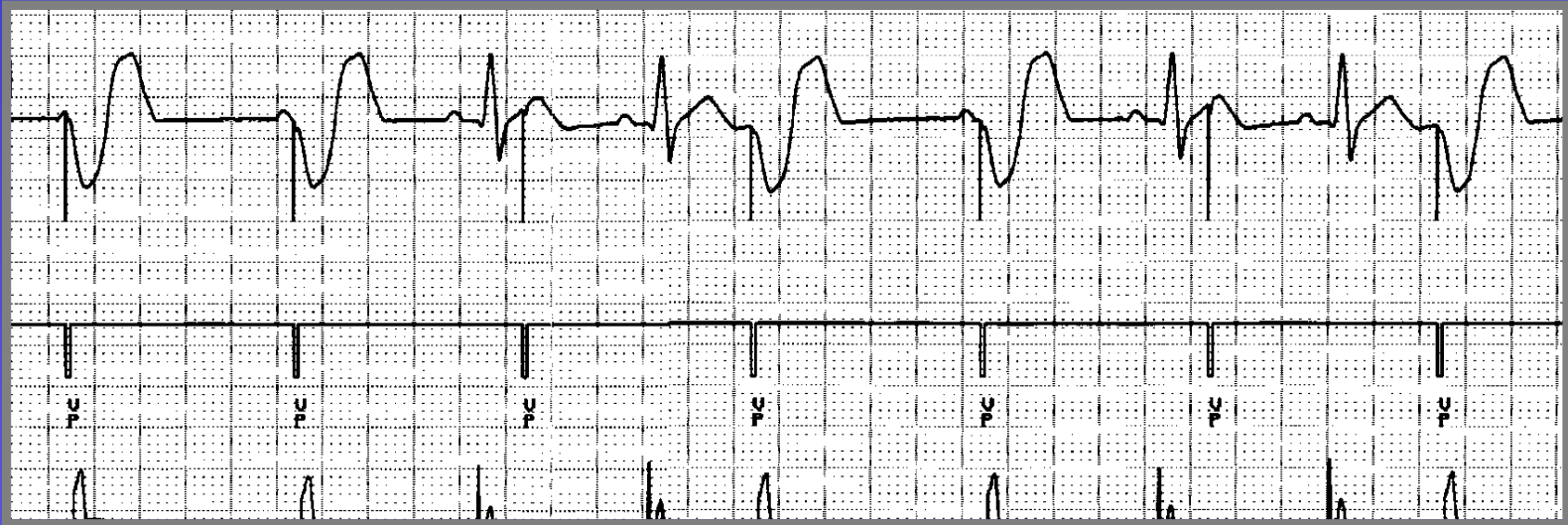
## Infradetección auricular



MCP VDD con sensibilidad auricular de 0,5 mV

Corrección: Aumentar sensibilidad ( a valores inferiores a 0.5 mV)

## Infradetección ventricular



VVI programado a 60 lpm

Valorar programación sensibilidad, disfunción del electrodo

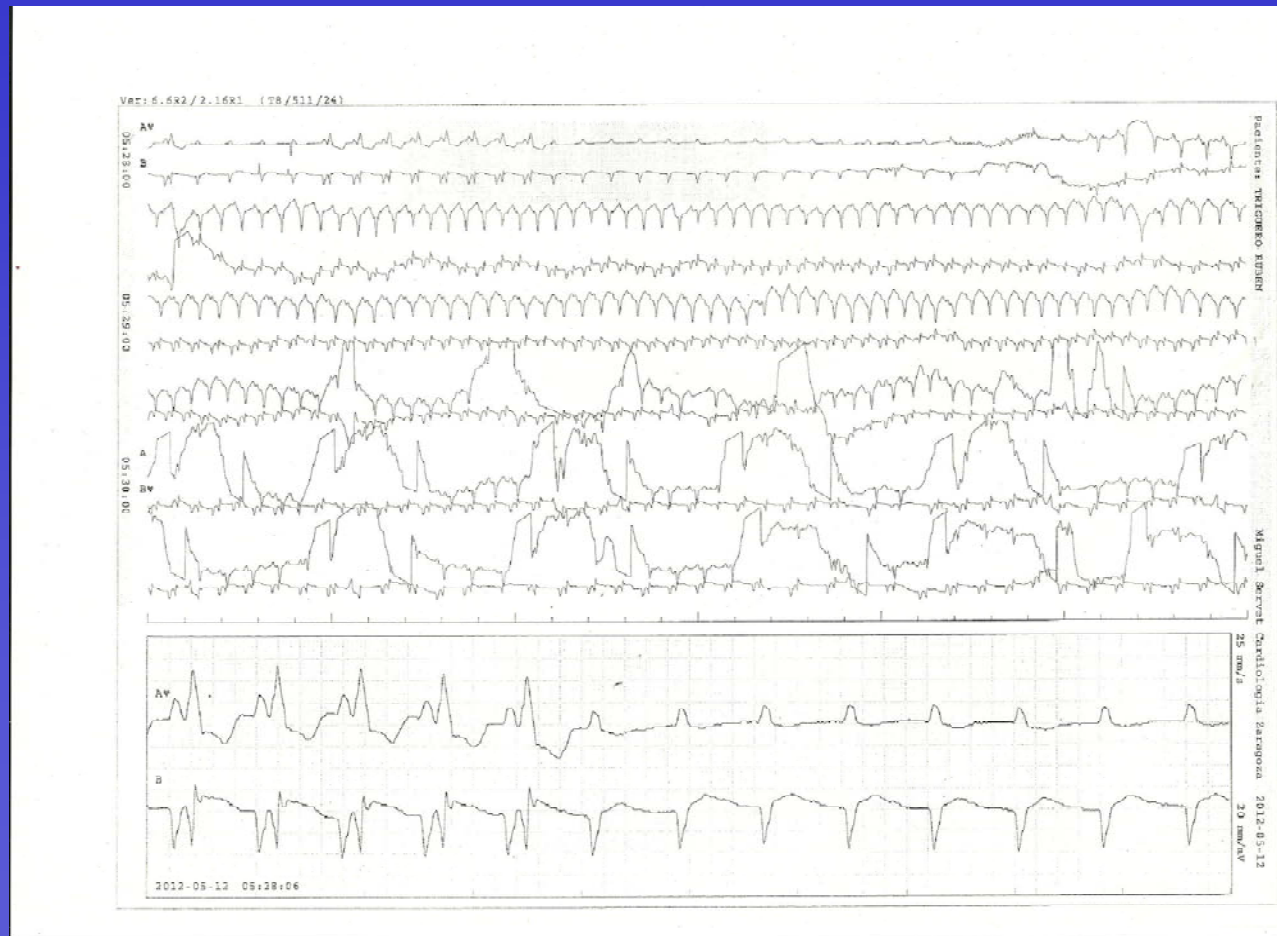
## Sobredetección ventricular (“oversensing”)



VVI programado a 60 lpm

Valorar programación sensibilidad, disfunción del electrodo...

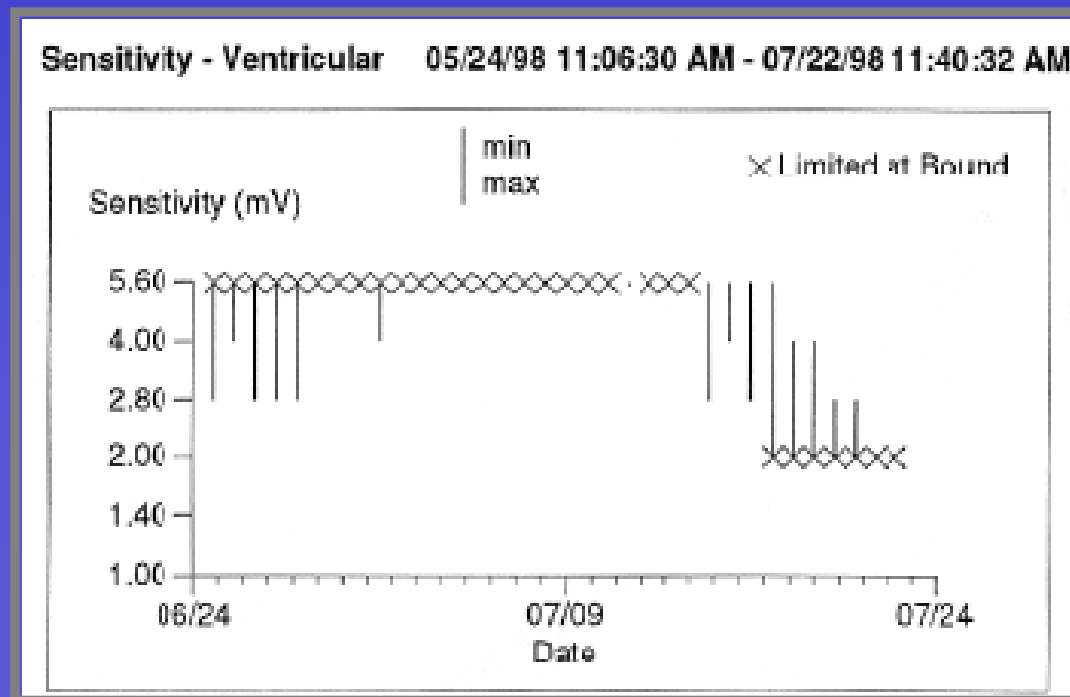
# Sobredetección ventricular (“oversensing”)



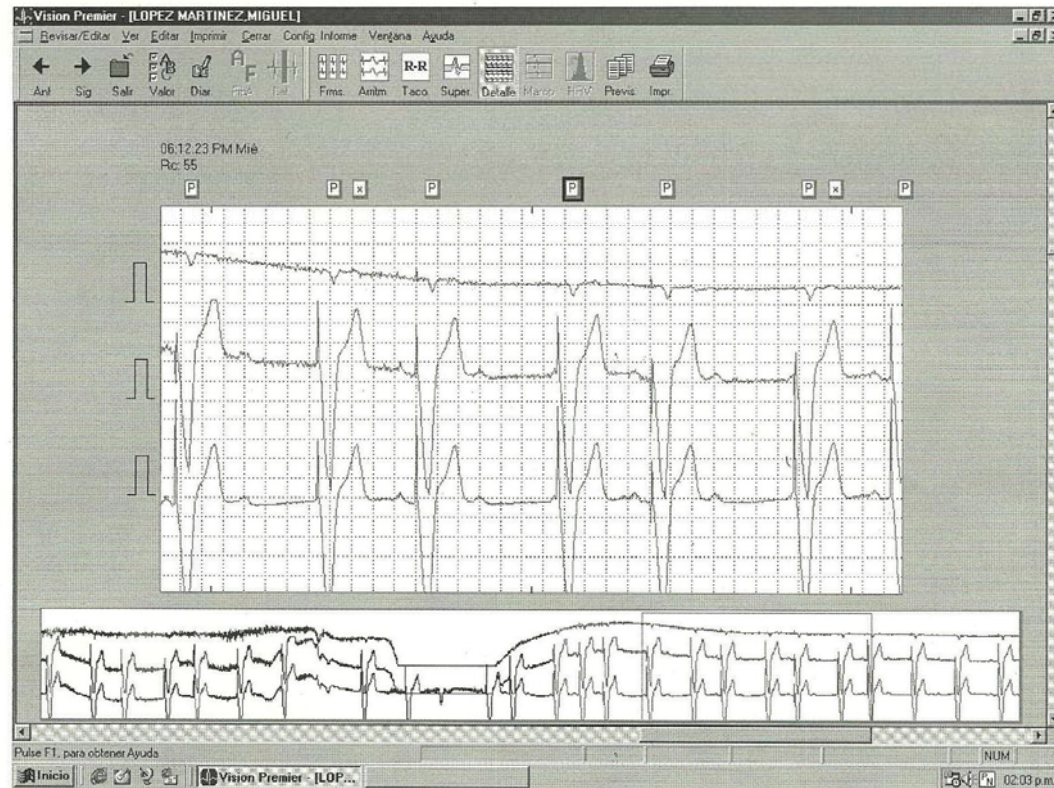
Paciente con implante reciente de DAI bicameral por MCH y BAVc  
Monitorizado en planta sufre cuadro sincopal

# Algoritmo de autodetección

- Ajuste automático de la sensibilidad

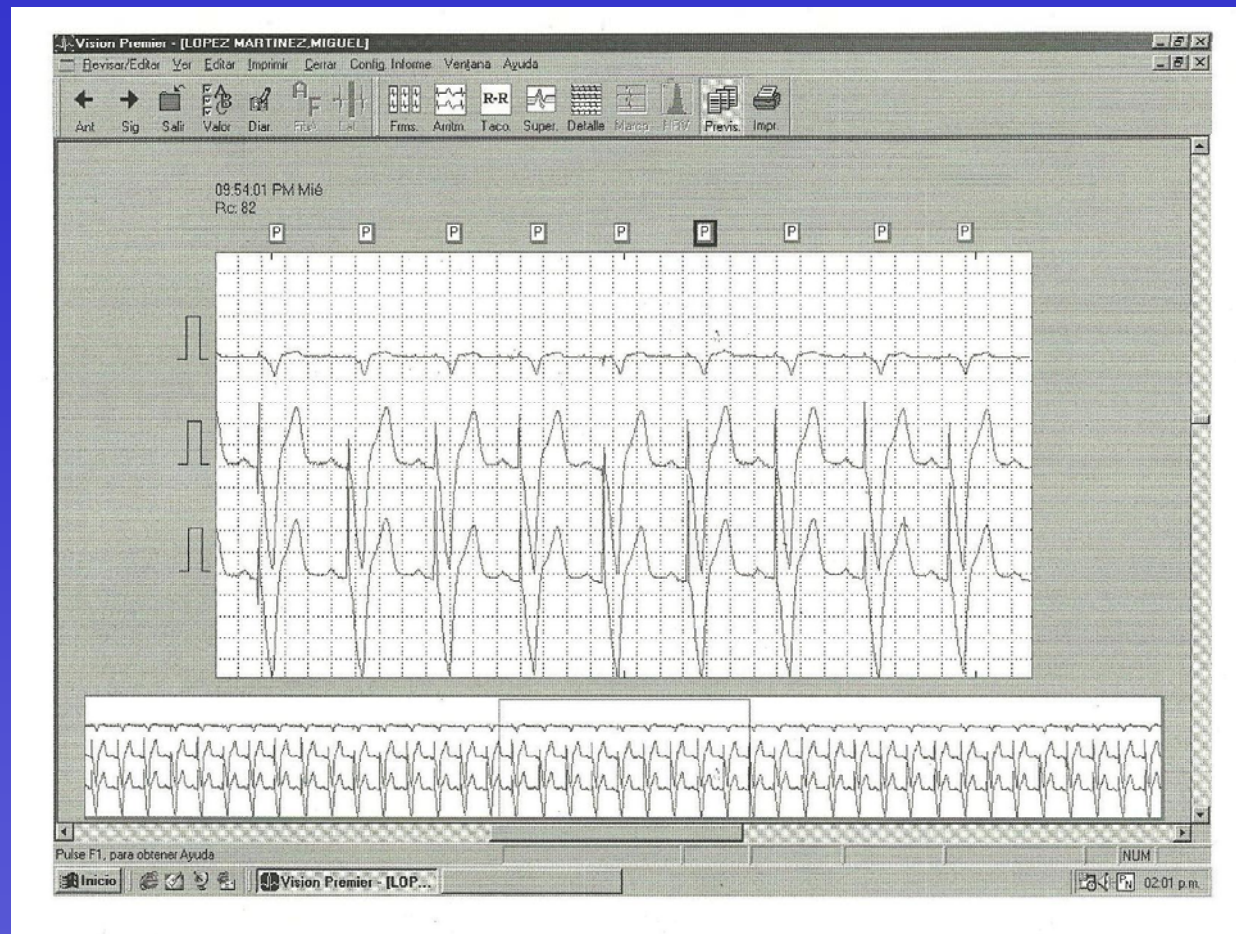






Paciente portador de MCP modo VDD desde hace dos años.

Refiere no encontrarse bien desde la última revisión del MCP



-MCP modo VDD.

-Desactivado algoritmo autodetección

-Programación manual sensibilidad 0,1 mV

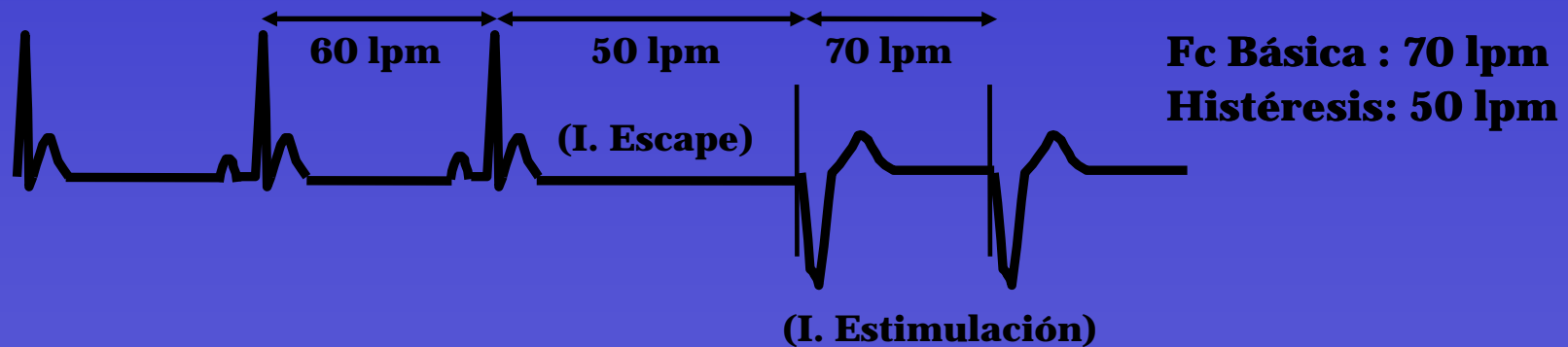


Parámetros programables  
y  
algoritmos automáticos:  
Control de frecuencia

# Histéresis de frecuencia

- Intervalo de tiempo añadido al intervalo básico de estimulación después de la detección de un evento intrínseco.

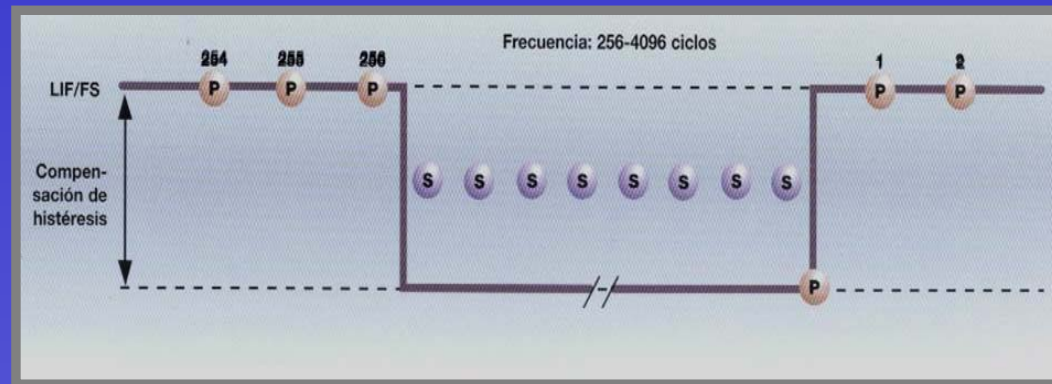
Permite Frecuencia de inicio de estimulación < Frecuencia programada



**El objetivo es mantener ritmo propio del paciente**  
**Indicaciones:**

- MCP VVI en disfunción sinusal
- Programación VVI en BAV paroxístico

## Histéresis de frecuencia. Función de búsqueda



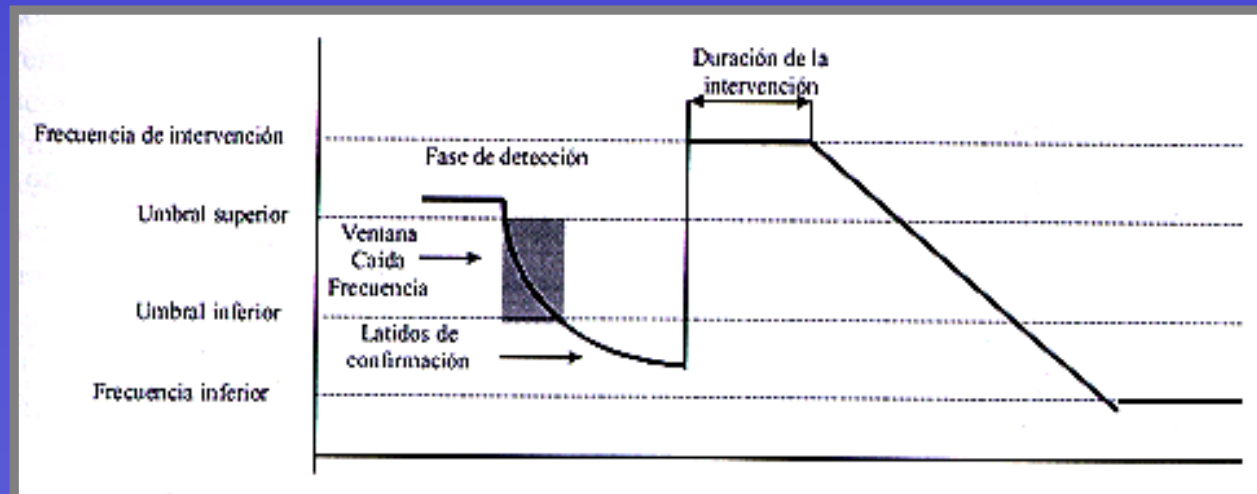
- Periódicamente el marcapasos reduce la frecuencia de estimulación hasta la frecuencia de histéresis

- Si hay ritmo propio se inhibe

- Si se alcanza la frecuencia de histéresis estimula de nuevo a la FC básica

## Respuesta a caída brusca de la frecuencia cardiaca

- Previene descensos bruscos de la estimulación ventricular ante un descenso de la frecuencia intrínseca



## Modulación de la frecuencia o sensor

- Aumento fisiológico de la FC ante situaciones de ejercicio físico ó estrés

### *SENSORES MAS COMUNES*

ACELEROMETROS: respuesta rápida. Inconveniente: respuesta a vibraciones externas

SENSOR QT

SENSOR VENTILACION MINUTO

} Más fisiológicos.

Inconveniente: respuesta más lenta

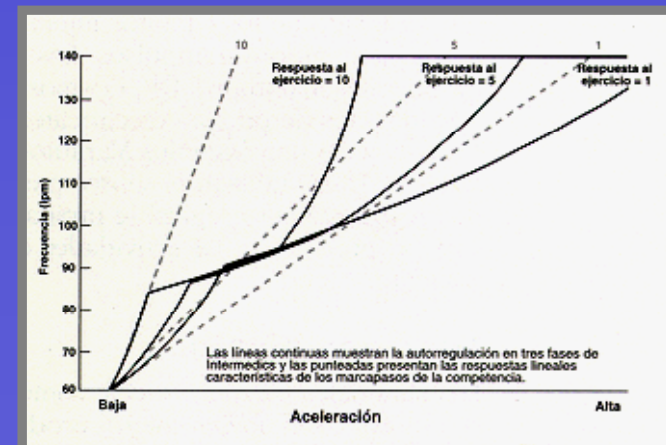
COMBINACION SENSORES:

V minuto + Acelerómetro

QT + Acelerómetro

# Programación del sensor

- **Indicación:** incompetencia cronotropa
- **Frecuencia máxima sensor:** Edad (ajustar a FC máxima/ submáxima)  
Cardiopatía (limitar FC máxima en CI crónica)
- **Umbral del sensor**
- **Pendiente de incremento/ decremento de FC**



# Frecuencia de reposo ó sueño

---

- Permite la programación de FC reposo < FC básica

- Dos algoritmos:

## Estática

Se programa una FC de reposo en base a un horario

## Dinámica

Utiliza el sensor (aunque no esté activado)

- Si se detecta inactividad → FC reposo
- Cuando se inicia actividad → se inactiva FC reposo

\*Permite activar la FC de reposo independientemente de un horario

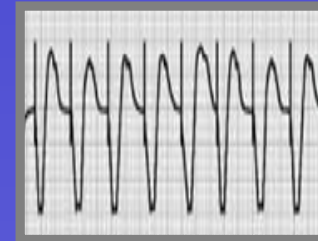
# Cambio automático de modo (CAM)

- Previene el seguimiento de taquiarritmias auriculares en los modos VDD/DDD

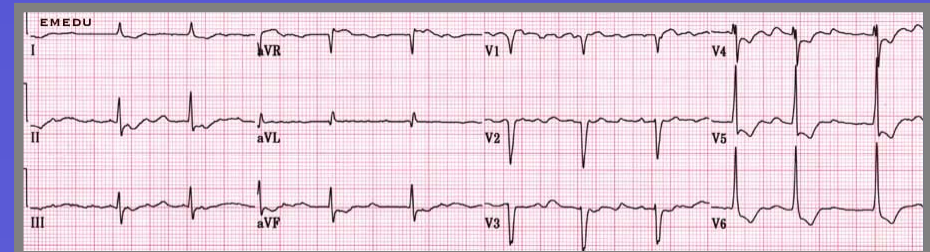
Detección Taquiarritmia auricular



Para evitar seguimiento Auricular

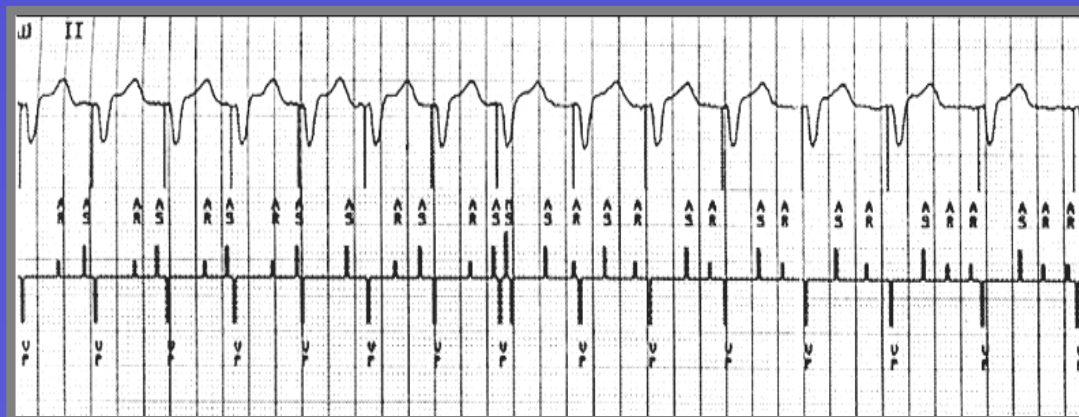


Cambio modo a DDI(R) o VDI(R)  
(sin seguimiento auricular)

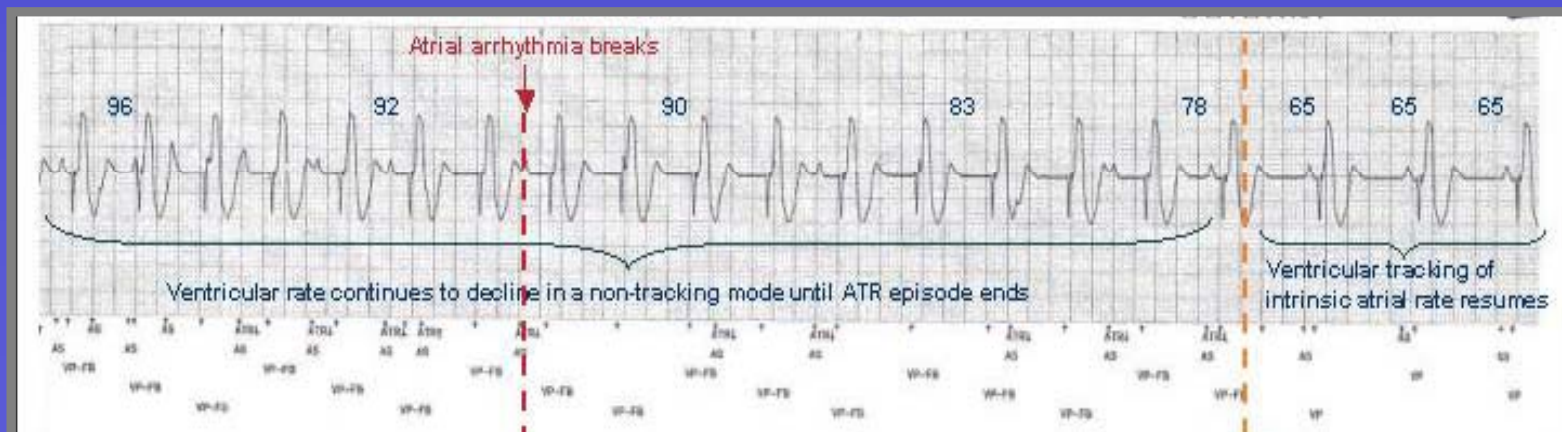
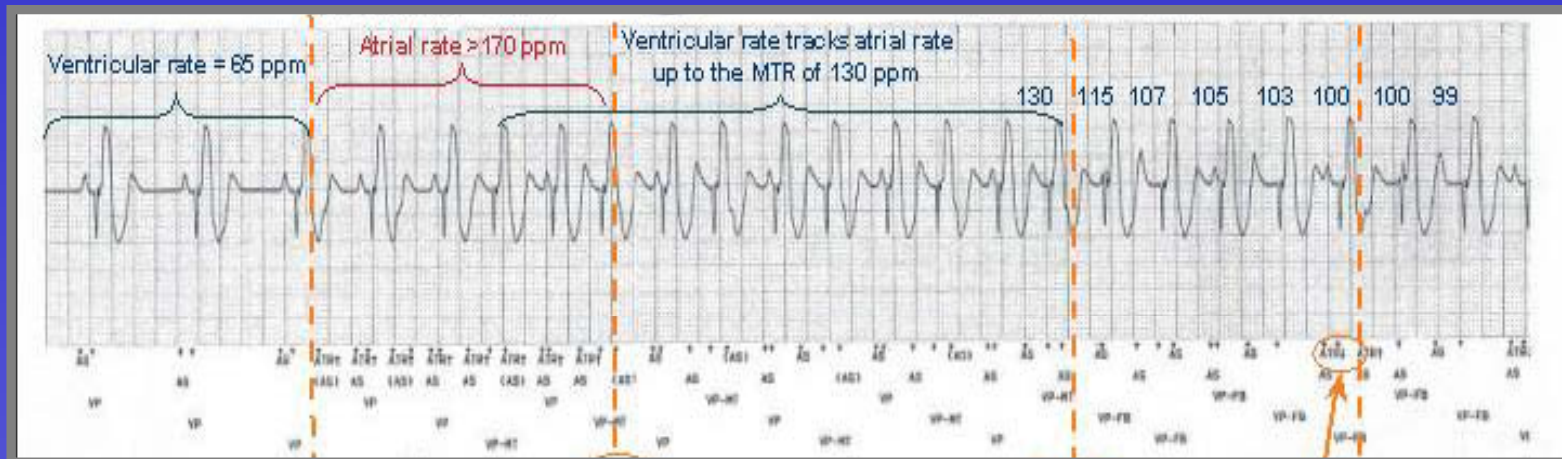


# Cambio automático de modo (CAM)

- Parámetros programables
  - Activar el algoritmo
  - Programar una adecuada sensibilidad auricular
  - Programar una frecuencia auricular de corte y un número de latidos determinado
  - Cambio de modo a DDI/VDI ó DDI (R) / VDI (R)
  - Programar la frecuencia ventricular durante el cambio de modo

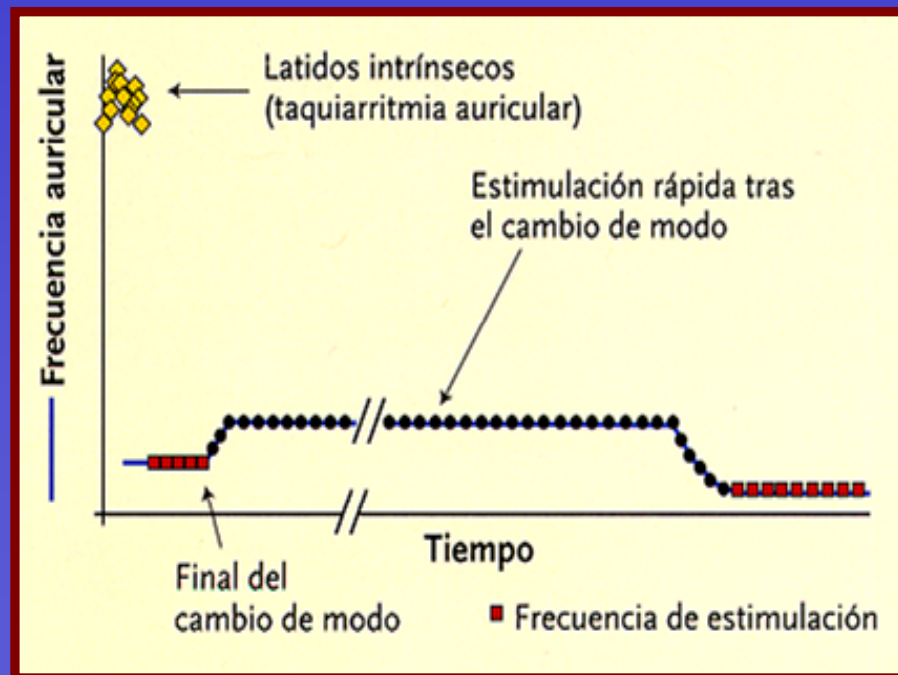


# Cambio automático de modo (CAM)



## Sobreestimulación tras cambio de modo

- Tratar de prevenir la recurrencia precoz tras una taquiarritmia



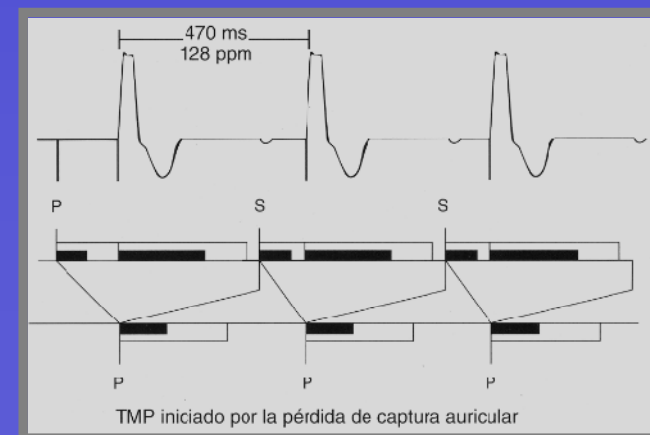
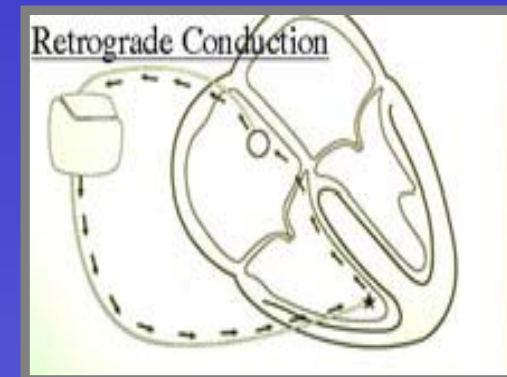
## PMT: Taquicardia mediada por marcapasos

- Taquicardia inducida por el marcapasos generada por conducción VA asociada a seguimiento auricular

### Condiciones para iniciar una PMT



- MCP VDD/DDD
- Conducción retrógrada
- EV / infradetección A / fallo captura A / intervalo AV largo



## PMT: Taquicardia mediada por marcapasos



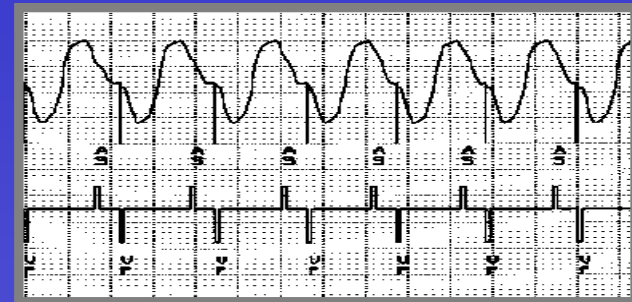
**ECG:  
RITMO ESTIMULADO  
A FRECUENCIA MAXIMA  
DE SEGUIMIENTO**



# Intervención ante una PMT

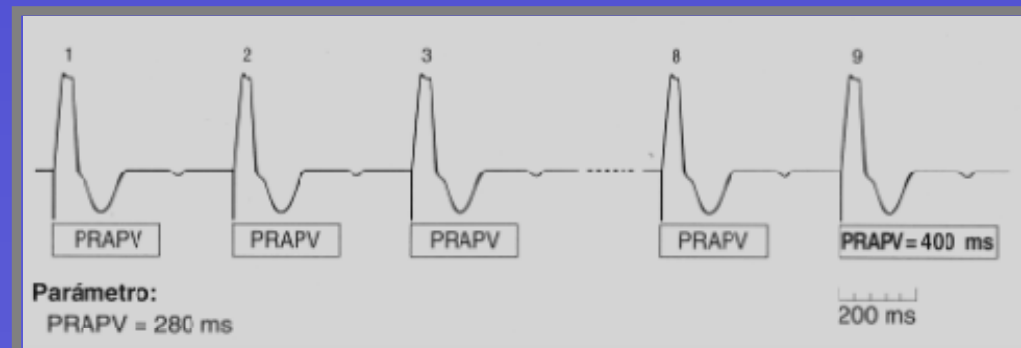
## Identificación:

- Ritmo ventricular estimulado generalmente a FC máxima
- Intervalo Vp As estable
- Modificaciones en el AV no modifican intervalo Vp As

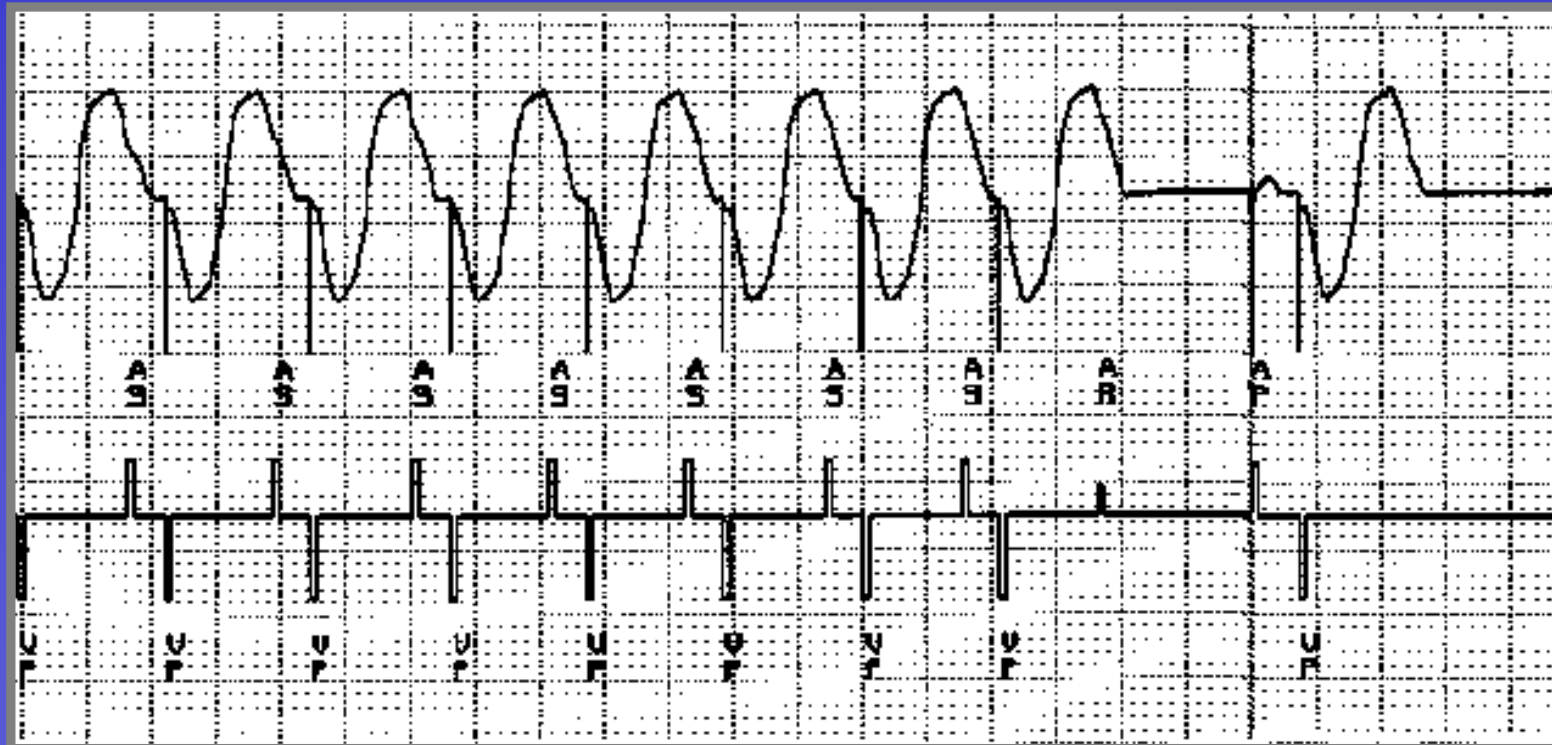


## Interrupción:

- Extensión PRAPV
- Cambio a DDI/VDI

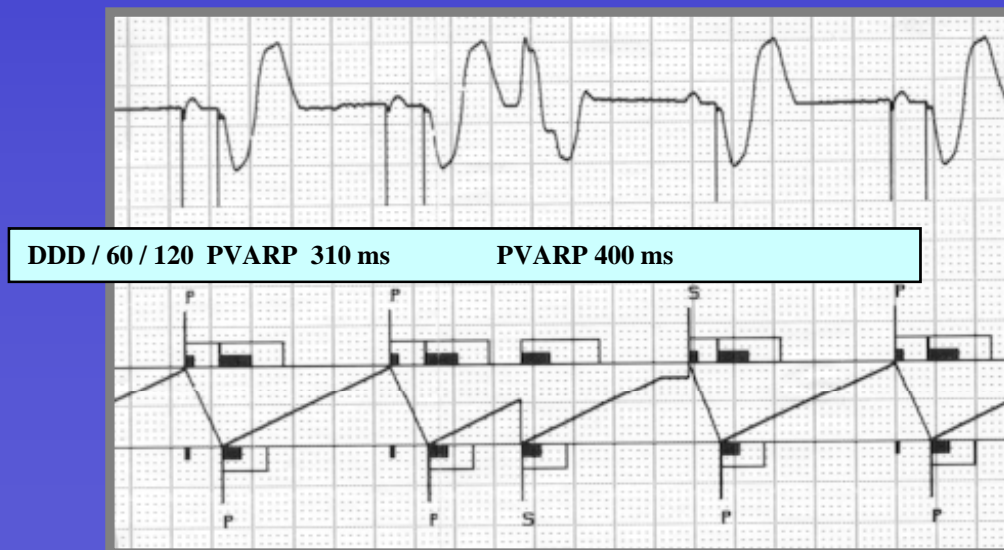


# Intervención ante una PMT



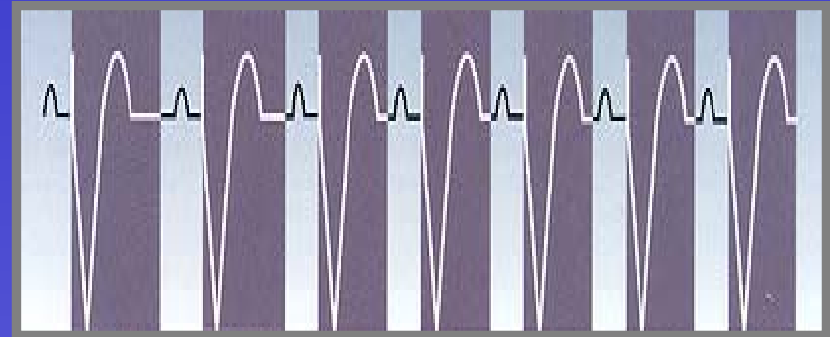
## PMT. Prevención

- Extensión automática del PRAPV tras extrasístole ventricular



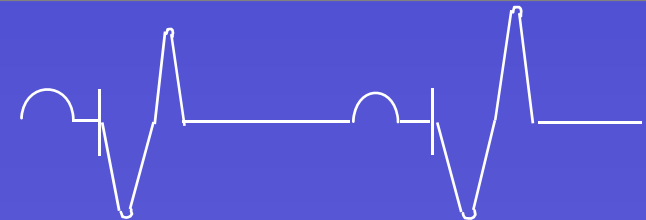
## PMT. Prevención

- Extensión automática del PRAPV tras extrasístole ventricular



- PRAPV dinámico (se acorta ante FC rápidas)

- Asegurar adecuada captura y detección auricular



- Evitar intervalo AV muy largo (favorece la conducción retrógrada)





Parámetros programables  
y  
algoritmos automáticos:

Intervalo AV/PV

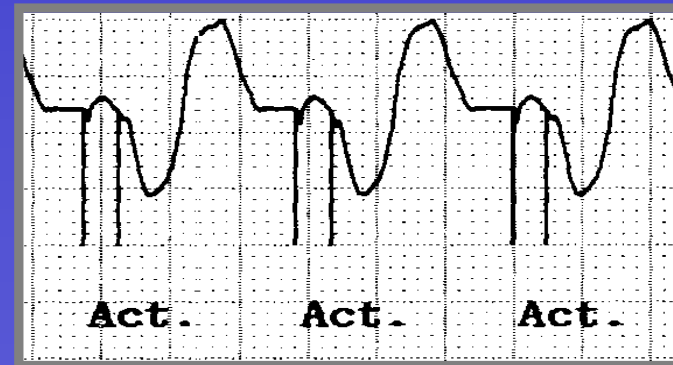
## Intervalo AV/PV adaptable a la frecuencia

- El intervalo AV se acorta con el aumento de la FC

Imitación del comportamiento fisiológico del nodo AV



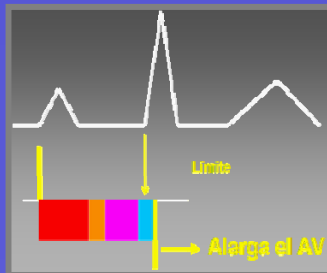
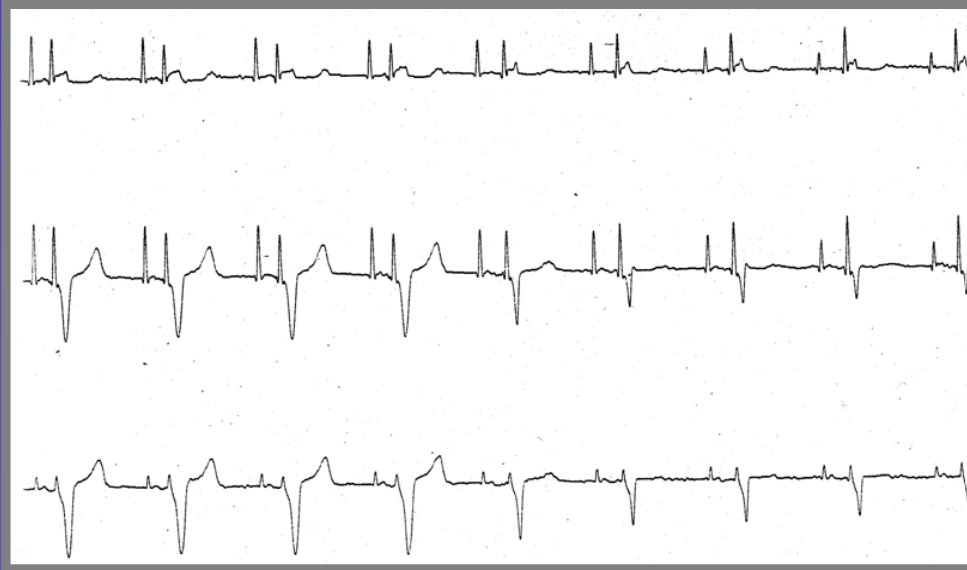
Retraso del AV sin actividad: 150 ms



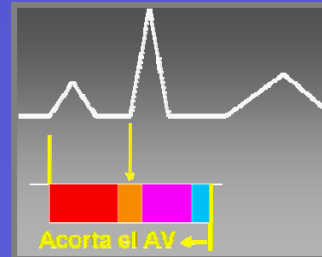
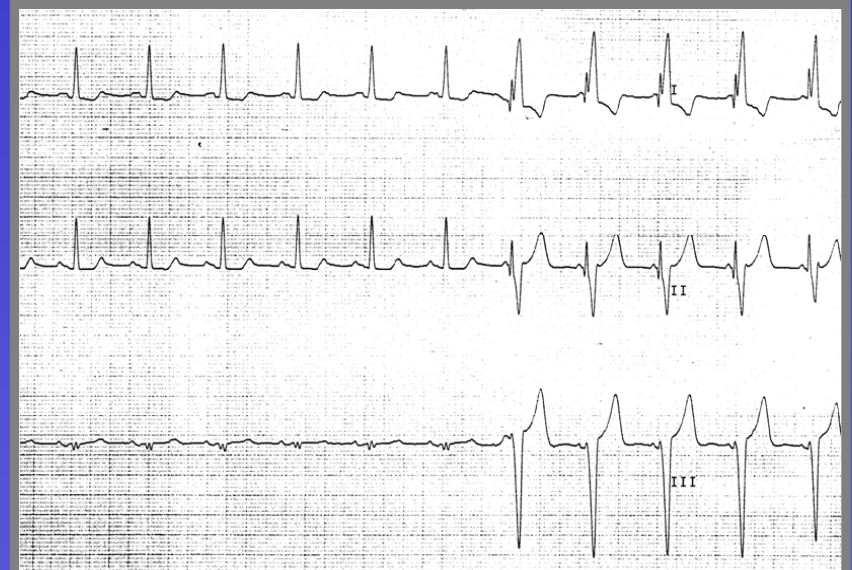
AV con actividad: 120 ms

# Histéresis del intervalo AV

## POSITIVA



## NEGATIVA



## ¿cómo podemos reducir la estimulación en VD?

---

□ AAI

□ Aumento del intervalo AV programado

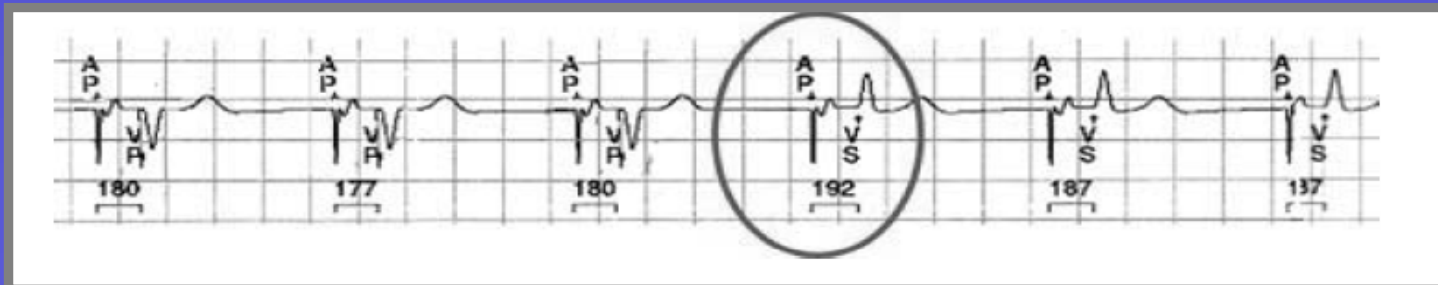
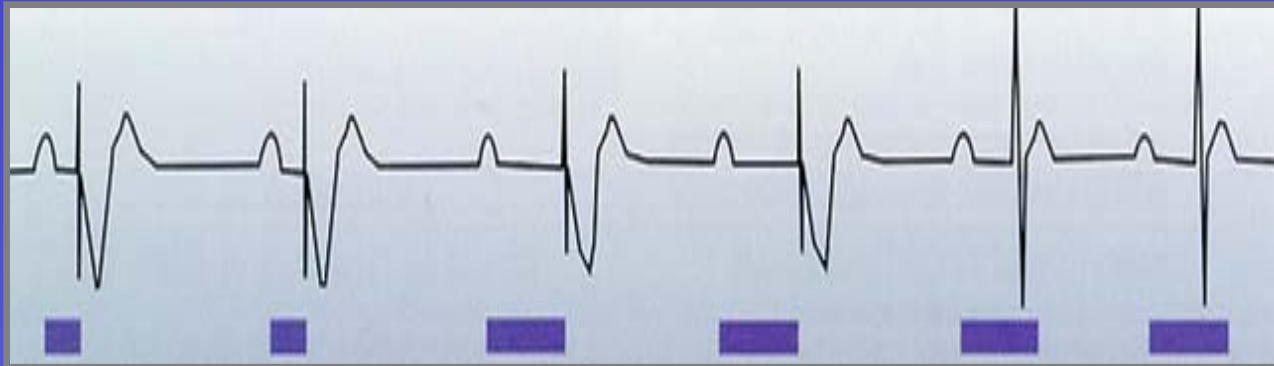
### Limitaciones:

- Limita Frecuencia máxima de seguimiento
- Facilita TMM

## ¿cómo podemos reducir la estimulación en VD?

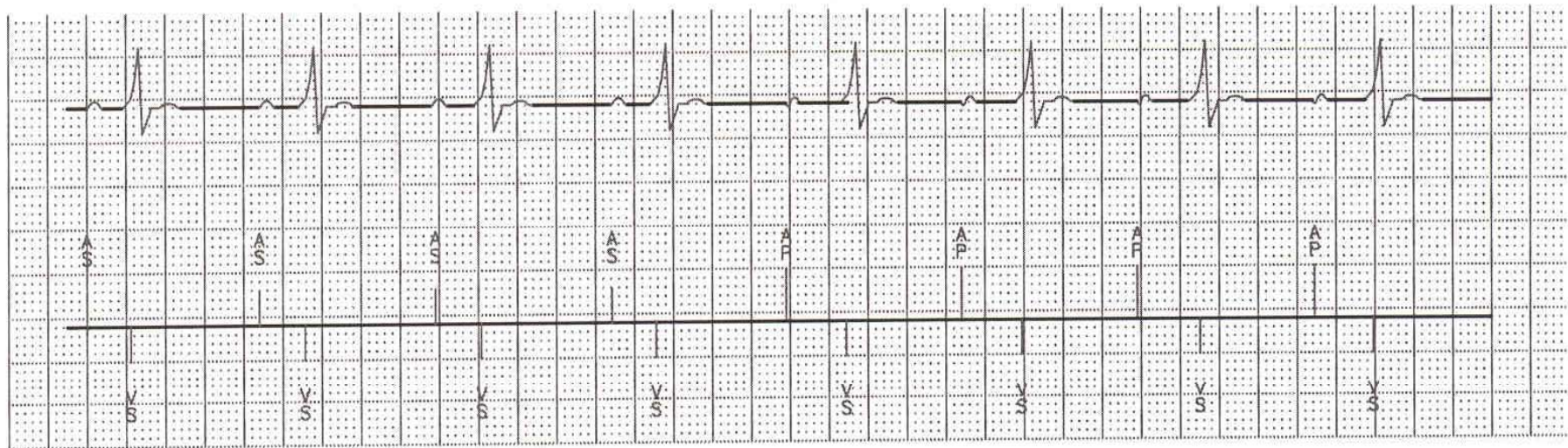
### □ Histéresis AV

Aumento periódico del AV en busca de conducción AV intrínseca



# Estimulación AAI con respaldo DDD (MVP)

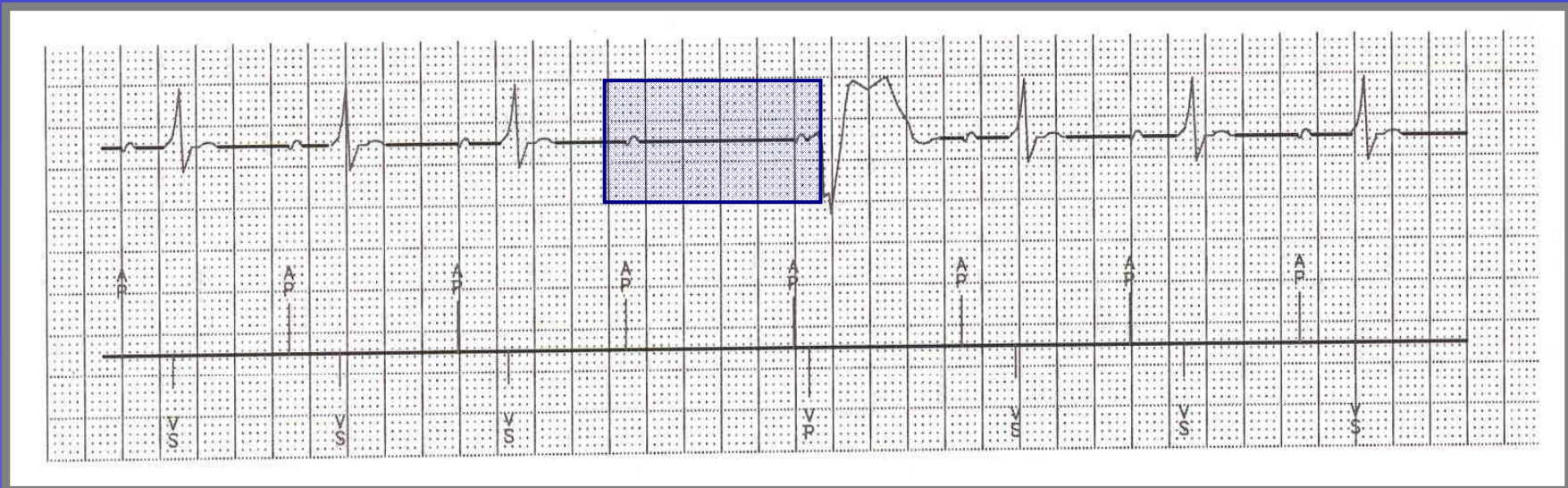
*Funcionamiento en modo AAI  
con soporte DDD de respaldo*



AAI

## MVP (managed ventricular pacing)

*Backup ventricular sólo tras una  
pérdida transitoria de la conducción AV*



**Backup ventricular**

## MVP (managed ventricular pacing)

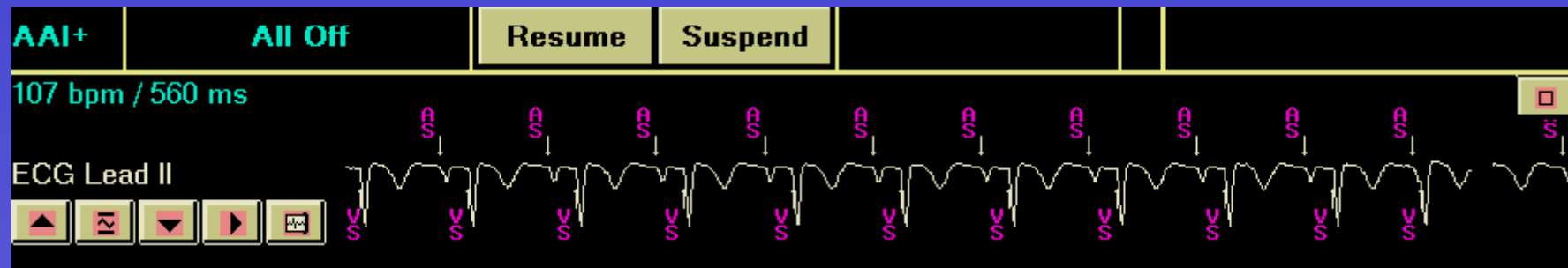
*Cambio a modo DDD si la pérdida de conducción AV es persistente*

2/ 4 latidos sin conducción



DDD

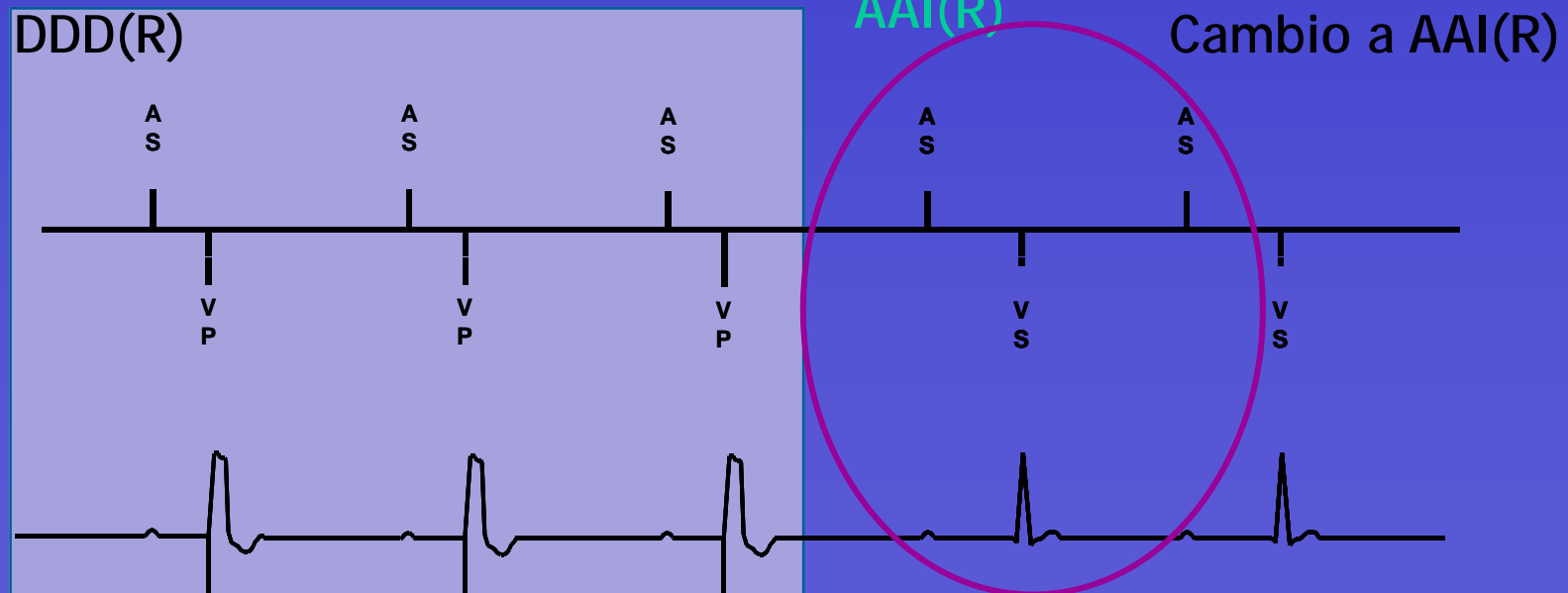
# MVP (managed ventricular pacing)



# MVP (managed ventricular pacing)

*Chequeo periódico de conducción AV*

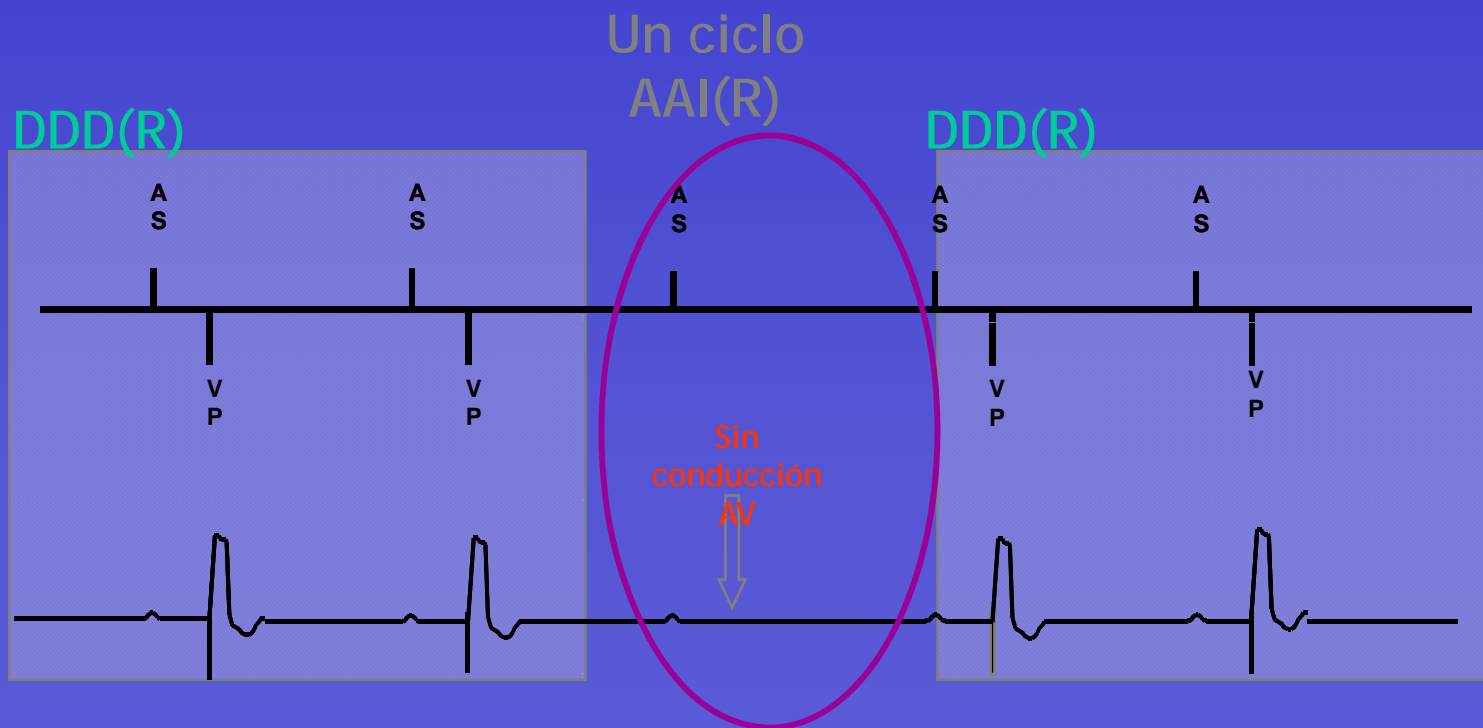
*Hay conducción AV  $\Rightarrow$  cambio a AAI*



# MVP (managed ventricular pacing)

*Chequeo periódico de conducción AV*

*No conducción AV* ⇒ *permanece en DDD*



# Programación y seguimiento MVP

AAIR+ Adapta ADDR01

60 bpm / 057 ms

ECG Lead II

Atrial EGM

Parameters - Therapy

Modes/rates		Atrial Lead		Ventricular Lead	
Mode	AAIR<=>DDDR	Amplitude	2.750 V	Amplitude	2.750 V
Mode Switch	175 bpm	Pulse Width	0.40 ms	Pulse Width	0.40 ms
Lower Rate	60 ppm	Sensitivity...	0.50 mV	Sensitivity...	2.80 mV
Upper Track	130 ppm	Pace Polarity...	Bipolar	Pace Polarity...	Bipolar
Upper Sensor	130 ppm	Sense Polarity...	Bipolar	Sense Polarity...	Bipolar
<input checked="" type="checkbox"/> Rate Response...	<input type="checkbox"/>	Capture...	Adaptive	Capture...	Adaptive

Intrinsic/AV		Refractory/Blanking		Additional/Interventions	
Intrinsic Activation...	PVARP...	Auto	<input checked="" type="checkbox"/>	Additional Features...	
Paced AV...	PVAB	180 ms		Interventions...	
Sensed AV...					

Buttons: Save..., Get..., TherapyGuide, Undo, PROGRAM, Emergency, Interrogate..., End Session.

AAIR+ DEMONSTRATION ONLY Adapta ADDR01

60 bpm / 1,000 ms

ECG Lead II

Quick Look II 27-Jun-2005 Last Session: 18-Dec-2004

Remaining Longevity 7.5 - 10 years

Mode AAIR<=>DDDR  
 Lower Rate 60 ppm  
 Upper Track Rate 130 ppm  
 AT/AF (0.5 hrs/day) 2.1%

Threshold (V @ 4ms)  
 A: 0.625 V @ 4 ms  
 V: 1.000 V @ 4 ms

Impedance (ohms)  
 A: 547 ohms  
 V: 667 ohms

Pacing  
 AS-VS 72.1%  
 AS-VP 2.3%  
 AP-VS 24.7%  
 AP-VP 0.8%  
 MVP On

Observations  
 1 Vent. High Rate Episode  
 10 days with >4 hours AT/AF  
 At times, VS rate >100 bpm during AT/AF

P Wave 0.7 to 2.8 mV  
 R Wave 16.0 to 22.4 mV

Buttons: Freeze, Strips..., Adjust..., Help..., Checklist, Data, Params, Tests, Reports, Patient, Demo, Emergency, Interrogate..., End Session...

# Reducción de la estimulación VD

## ¿a qué pacientes?

- En pacientes con disfunción ventricular
- Indicación de estimulación en enfermedad del nodo sinusal
- Indicación de estimulación en BAV de alto grado paroxístico

Aparición reciente de estudios  
críticos sobre el algoritmo MVP  
“Danpace trial”

¿efecto deletéreo intervalo AV largo?  
¿favorece la aparición de torsades?

# SureScan Pacing System. Advisa DR MRI

**MRI SureScan**

MRI SureScan  Activ.

	MRI SureScan	Permanente
Modo	DOO	AAIR<=>DDDR
Frec. mín.	80 min <sup>-1</sup>	60 min <sup>-1</sup>
AV estimulado	110 ms	180 ms
Amplitud A.	5 V	2 V
Dur. impulso A.	1.0 ms	0.4 ms
Amplitud VD	5 V	2 V
Dur. impulso VD	1.0 ms	0.4 ms

Durante función MRI SureScan:

- No se recopilan mediciones o diagnósticos
- Detección y terapias desact.

Después de exploración MRI:

- Ajustar MRI SureScan en desact. para restaurar parám. permanentes dispositivo

Finalizar sesión... **Deshacer cambios** Imprimir... **PROGRAMAR** Cerrar

Gracias por su atención



Gracias por su atención

