

# MARCAPASOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA Y QUIROFANO



Adolfo Marquina Barcos.  
Sección de Cardiología. Unidad de Marcapasos  
Hospital San Jorge. Huesca

I. **URGENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCAPASOS:**

- FUNCION/DISFUNCIÓN DEL MARCAPASOS.
- OTRAS: Complicaciones del implante, infección...

II. **URGENCIAS DE OTRA CAUSA QUE PUEDEN AFECTAR AL MARCAPASOS.**

# COMPLICACIONES POSTIMPLANTE

## Complicaciones relacionadas con la bolsa:

- Hematoma, seroma, infección.

## Complicaciones relacionadas con el acceso venoso:

- Neumotoráx, punción arterial.

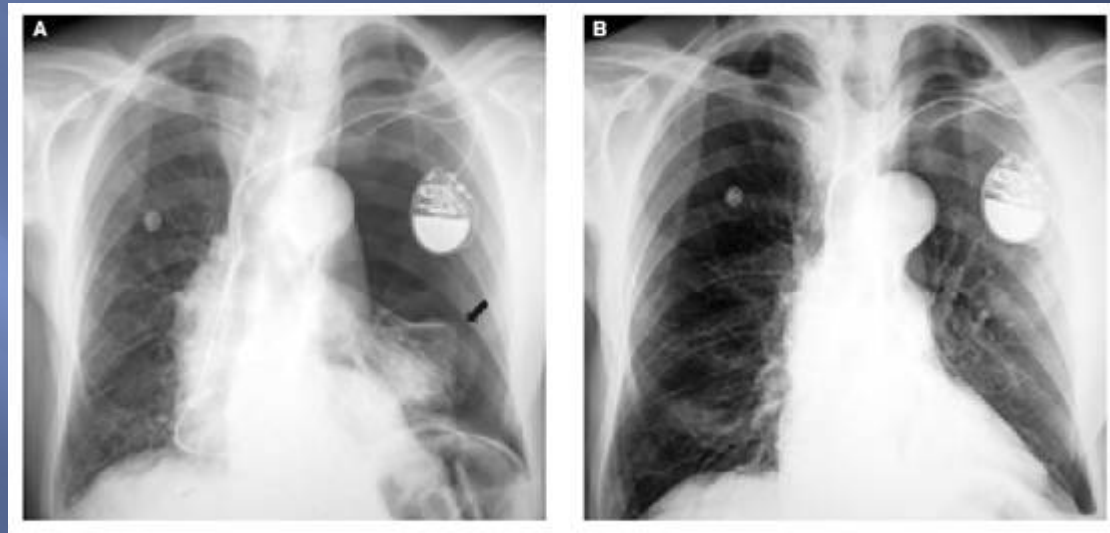
## Complicaciones relacionadas con el electrodo:

- Desplazamiento, taponamiento.

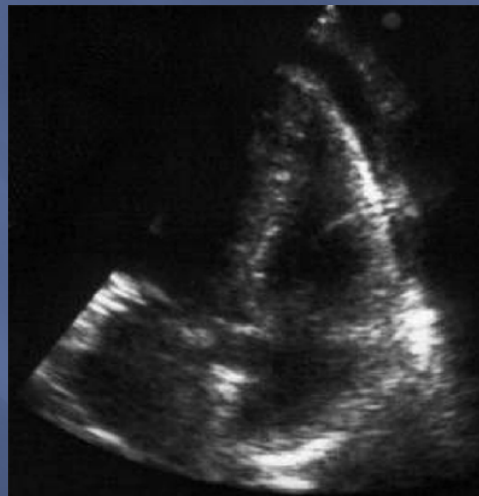
# COMPLICACIONES POSTIMPLANTE



Hematoma



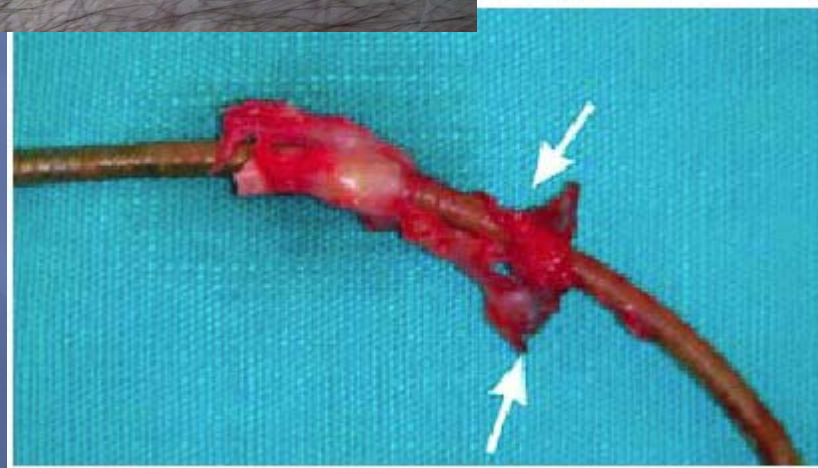
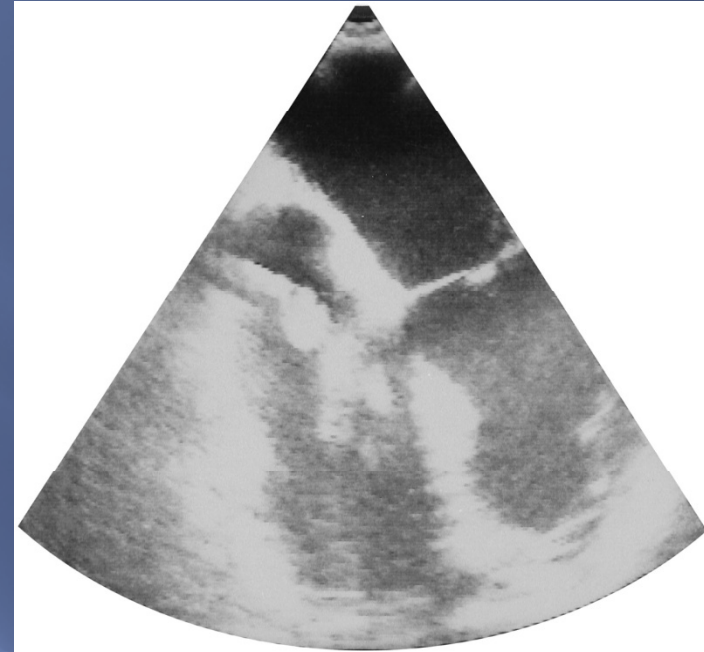
Neumotórax



Perforación /tafonamiento

# INFECCION/ ENDOCARDITIS

- ▣ Incidencia: 0.13%-19.9%
- ▣ Lo más frecuente es la infección local
- ▣ Infección del cable:
  - “Endocarditis sobre marcapasos”
  - ~10% infecciones relacionadas con el marcapasos
  - Usualmente antecedente de infección previa de la bolsa.
- ▣ Fuentes de infección:
  - Contaminación en el implante
  - Erosión cutánea del generador
  - Siembra hematológica (infección tardía)



# INFECCION/ ENDOCARDITIS

Tratamiento: Antibiotico

Duración:

Limitado al generador: ~ 10 días

Infección del cable - 4 a 6 semanas

Retirada del dispositivo

En casos limitados a la bolsa y en los que la extracción del cable sea difícil se puede intentar la retirada parcial.

Reemplazo en el lado contralateral.

# PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA FUNCIÓN DEL MARCAPASOS.

# ¿POR DONDE EMPEZAMOS?

- ▣ Correcta anamnesis y exploración.

- ▣ Obtener un ECG en ritmo basal y con estímulo magnético.

- ▣ Rx de Tiroidea.

- ▣ Conocer el tipo de marcapasos y la programación del mismo.



# ¿CUÁL ES LA CLÍNICA DEL PACIENTE?

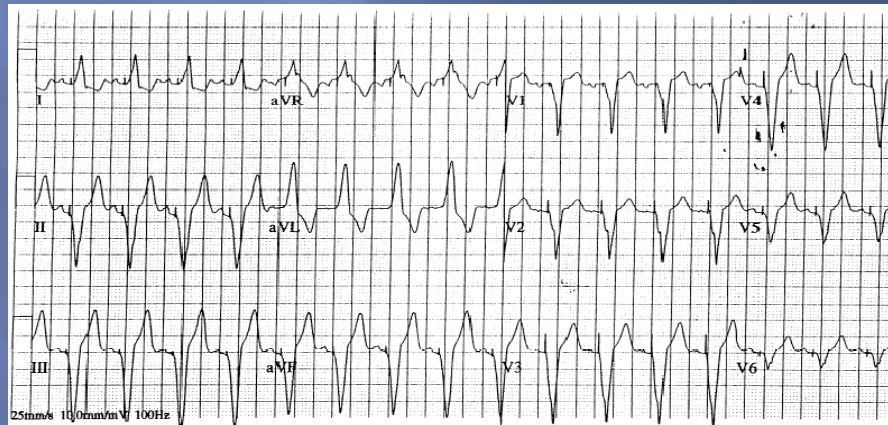
## ▣ SINTOMAS:

- ▣ Disnea, de esfuerzo o reposo.
- ▣ Síncope
- ▣ Palpitaciones
- ▣ Dolor torácico
- ▣ Estimulación diafragmática
- ▣ Asintomático y consulta por un hallazgo en el ECG
- ▣ ...

## ▣ Y EL PACIENTE LLEVA UN MARCAPASOS

# EL ECG Y LA ESTIMULACIÓN

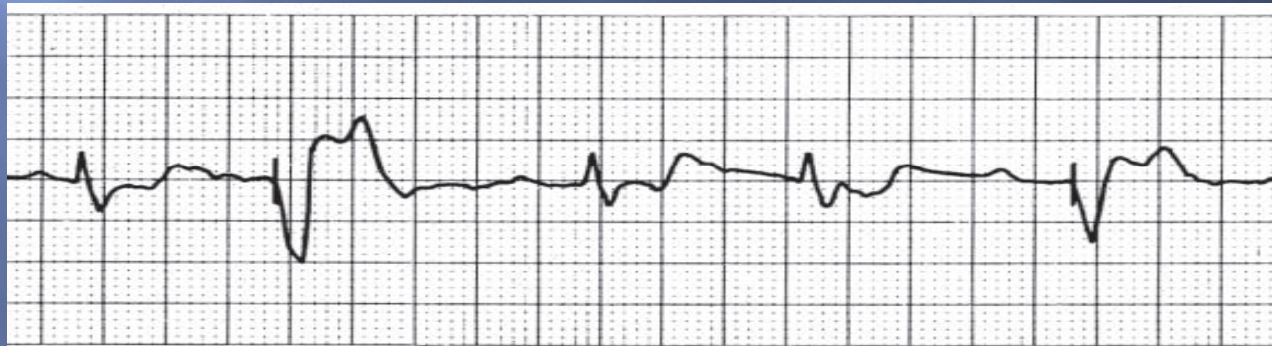
- ▣ La estimulación cardíaca en el ápex del VD produce una imagen de BRIHH y eje izquierdo.



- ▣ Cambios en el patrón ECG indican desplazamiento del electrodo o un sitio alternativo de estimulación,.

# ¿FUNCIONA ADECUADAMENTE EL MARCAPASOS?

- ▣ Correcto sensado de la actividad propia.
- ▣ Lanza la espícula cuando debe.
- ▣ La espícula se sigue de despolarización miocárdica.



# RESPUESTA DEL MARCAPASOS AL IMAN

- Se produce una estimulación permanente en modo VOO/DOO a la frecuencia programada (depende de la marca)

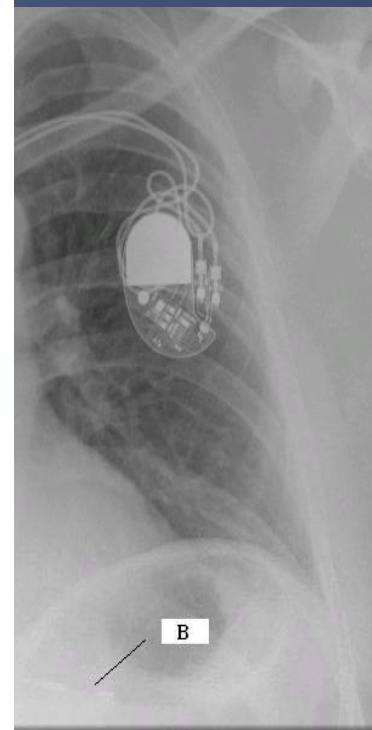
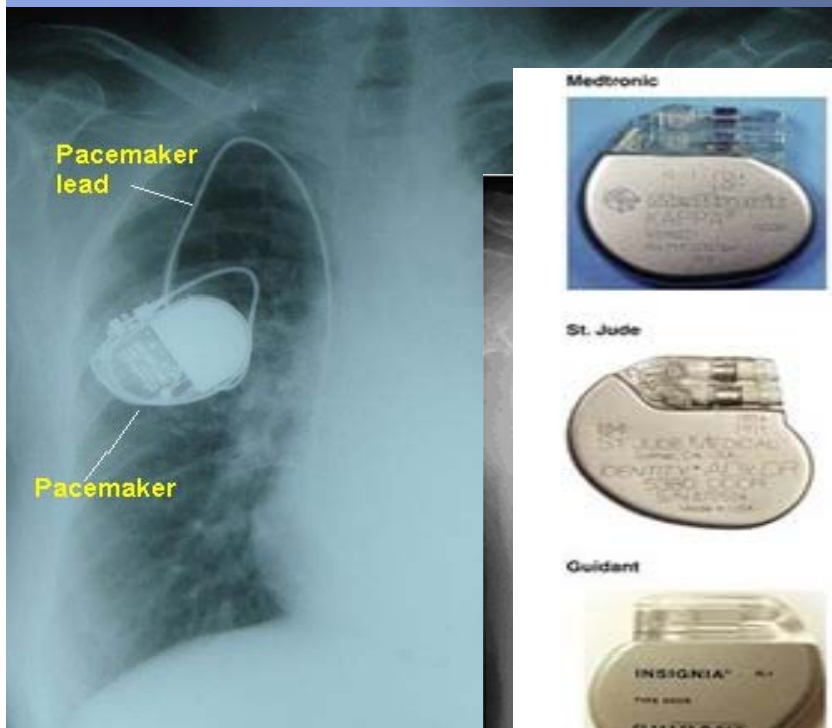


- Evaluar la captura miocárdica. Se produce una estimulación permanente en modo VOO a la frecuencia programada (depende de la marca)
- Identificar el dispositivo (bicameral/monocameral, VOO/DOO).

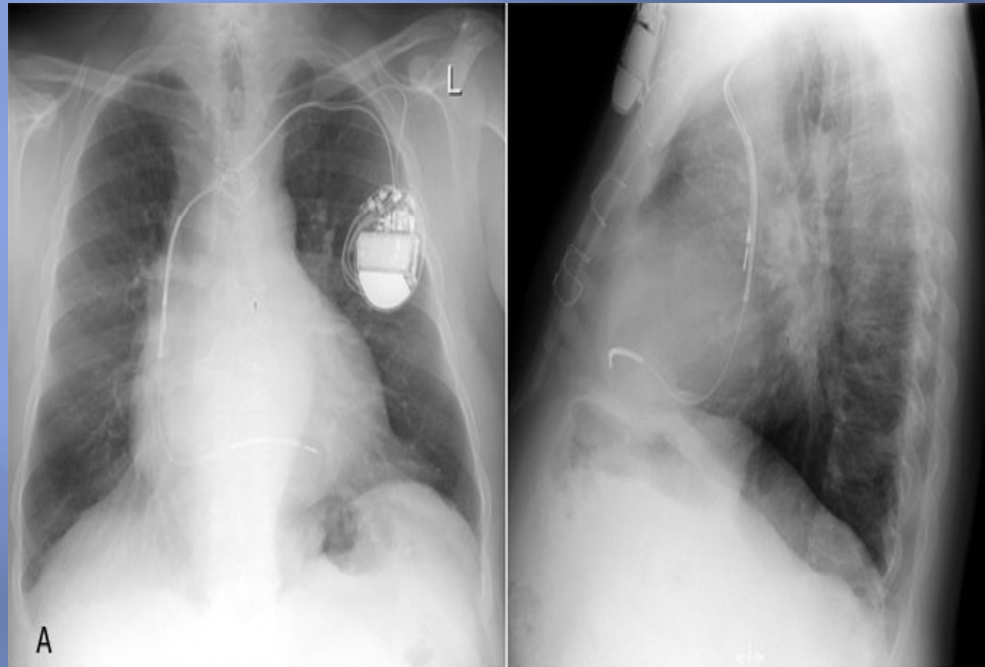


- Estimación del umbral en algunos dispositivos
- Conocer el estado de la batería.
- Interrumpir una taquicardia por asa cerrada.

# RX DE TORAX

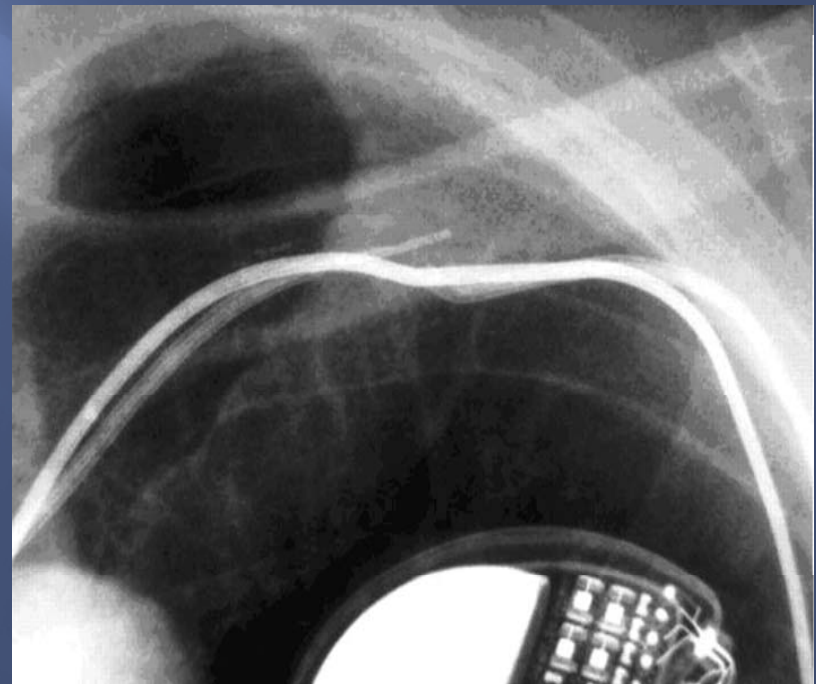


# PROBLEMAS EN LA RX DE TORAX



**DESPLAZAMIENTO ELECTRODO**

**FRACTURA ELECTRODO**

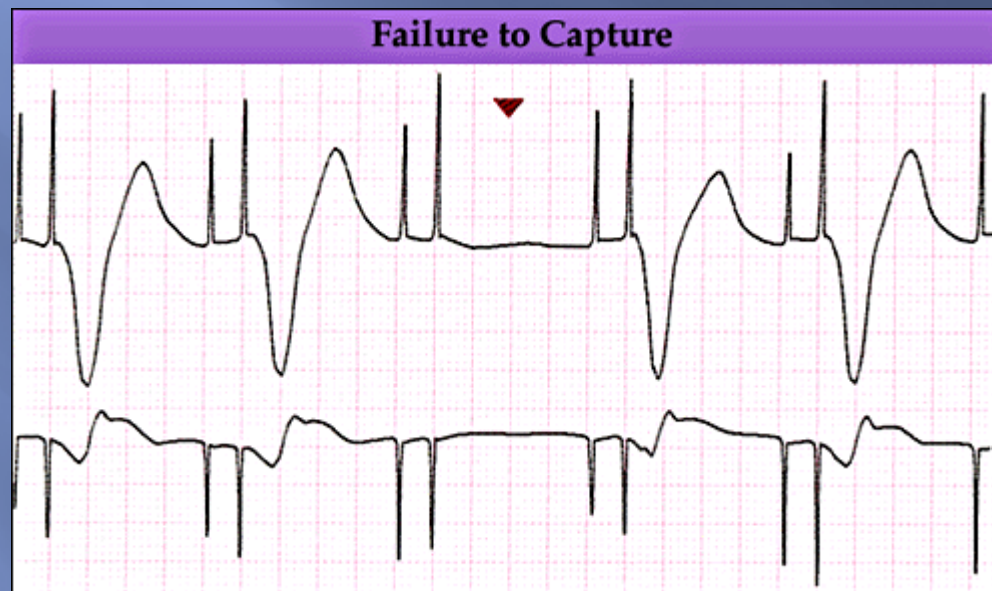


# PROBLEMAS FUNCIÓN DEL MARCAPASOS

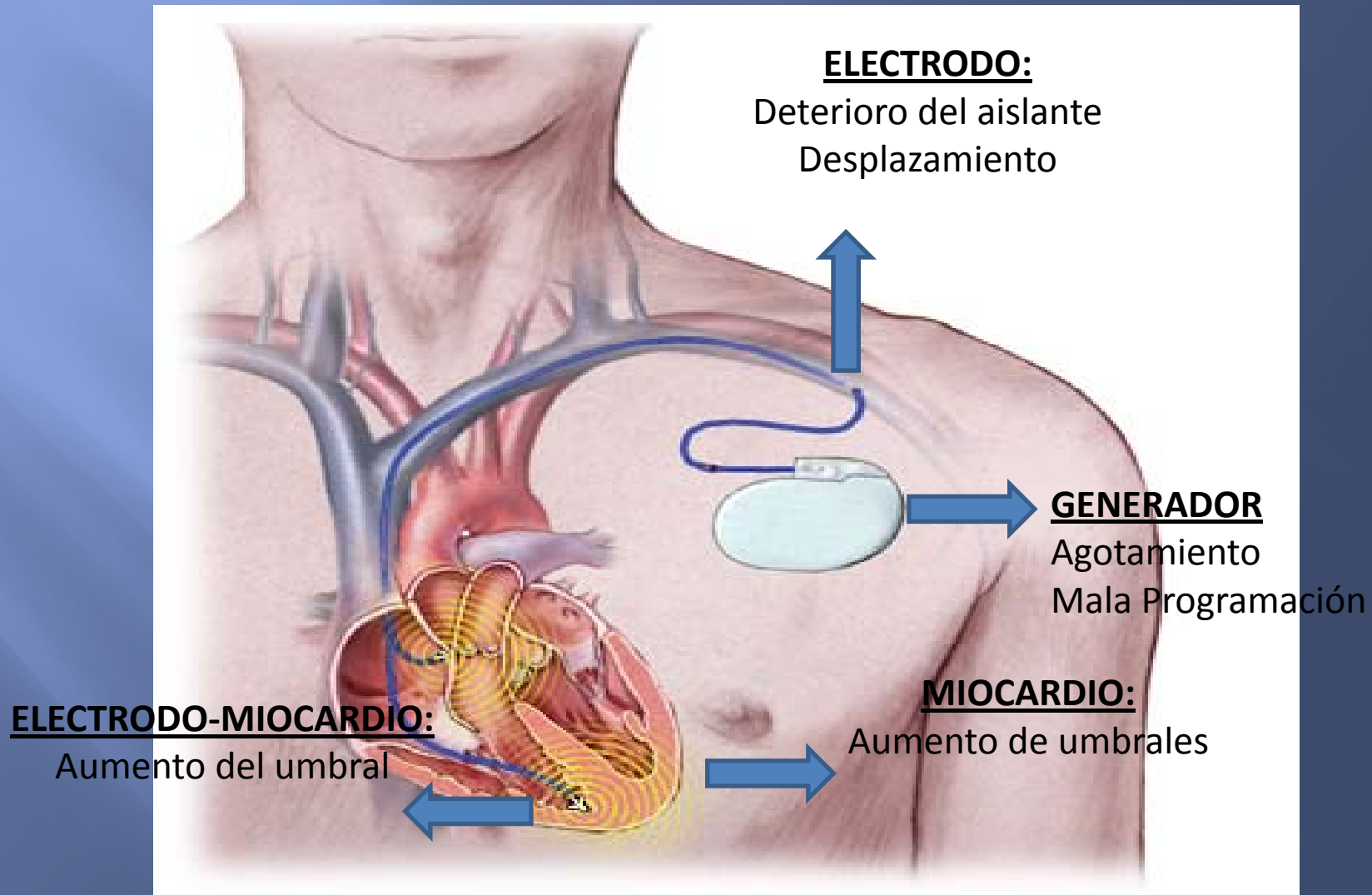
- ▣ Fallo de captura
- ▣ Infrasensado
- ▣ Sobresensado
- ▣ Fallo de salida (“output”)
- ▣ Ritmos rápidos estimulados

# FALLO DE CAPTURA

Espícula no desencadena actividad cardiaca



# FALLO DE CAPTURA

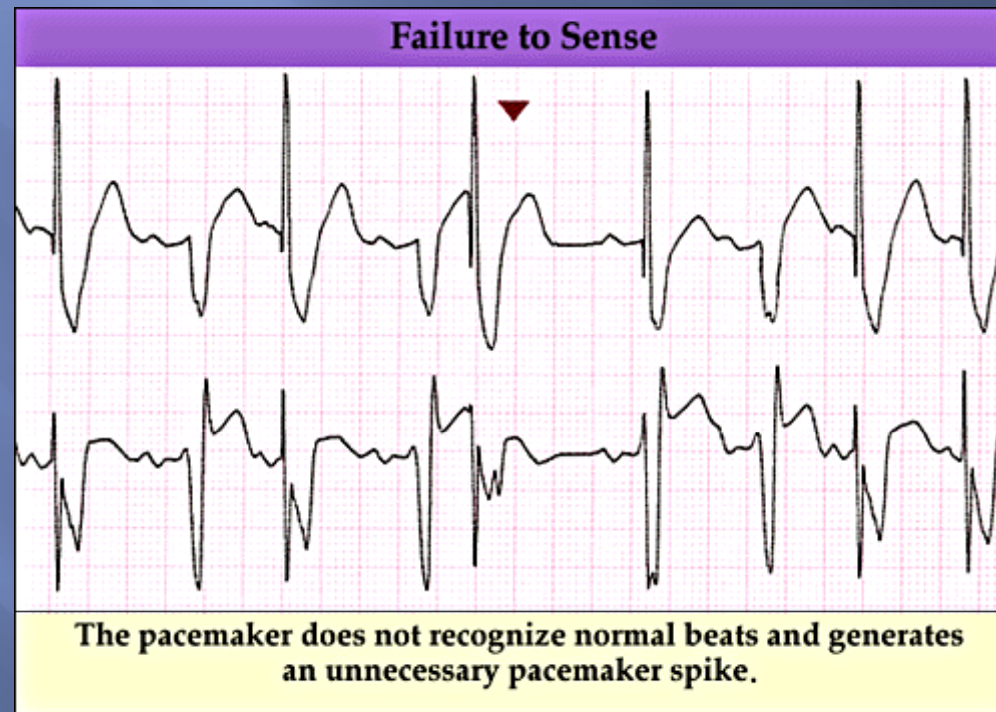


# CAUSAS DE AUMENTO DE UMBRAL

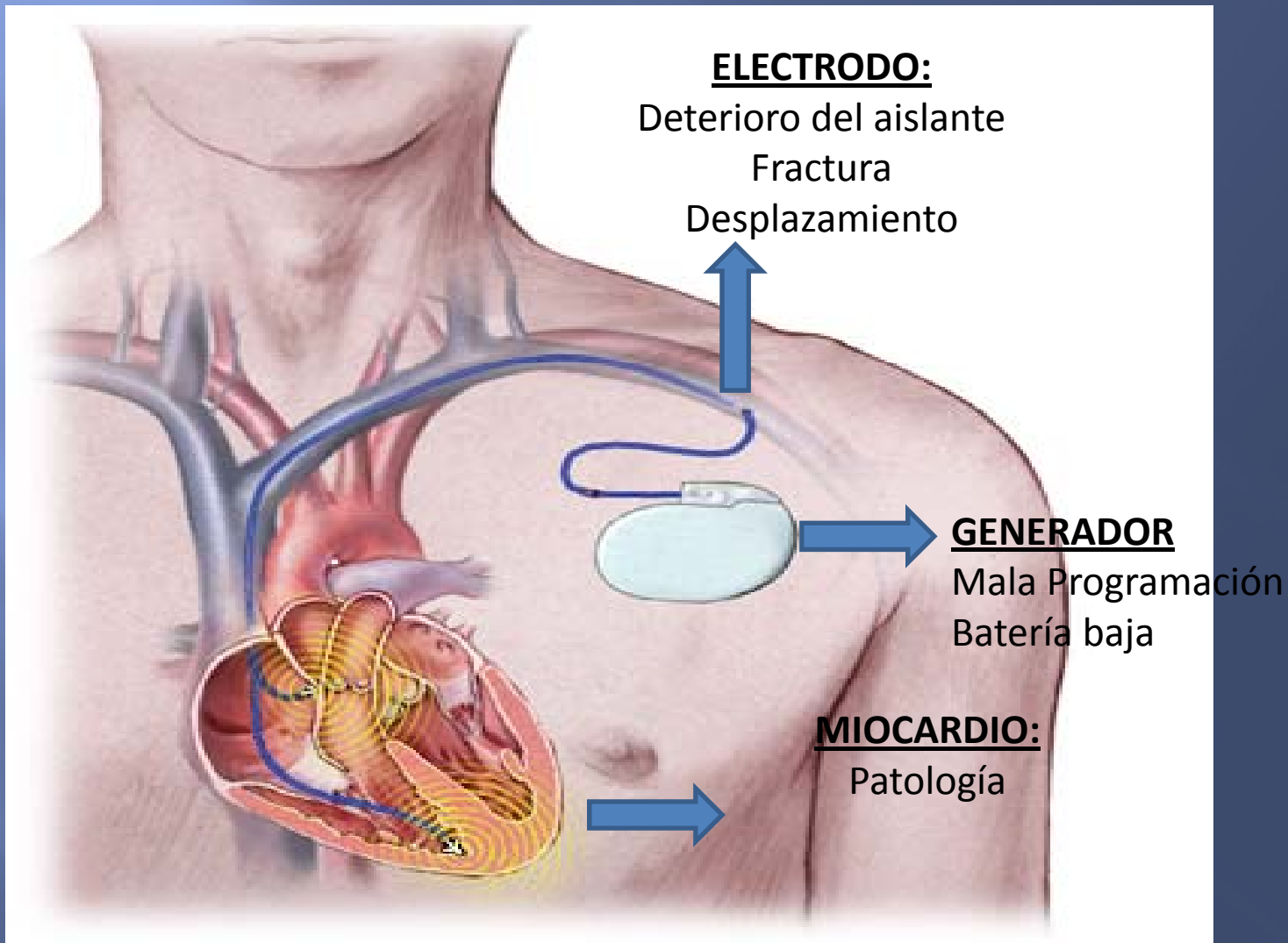
- ▣ Microdislocación del electrodo
- ▣ Maduración del electrodo
- ▣ Causas metabólicas: Hipoxemia, Hipercapnia, Acidosis/alcalosis, Hiperpotasemia, ¿hipotiroidismo?, ¿hipreglucemia?
- ▣ Patologías cardiacas: Miocarditis, IAM
- ▣ Fármacos: Propafenona, Flecainida, Amiodarona, Sotalol, ¿B-bloqueantes? ¿Quinidina? ¿Lidocaina?

# INFRASENSADO

El marcapasos no reconoce la actividad intrínseca del paciente y genera espículas innecesarias

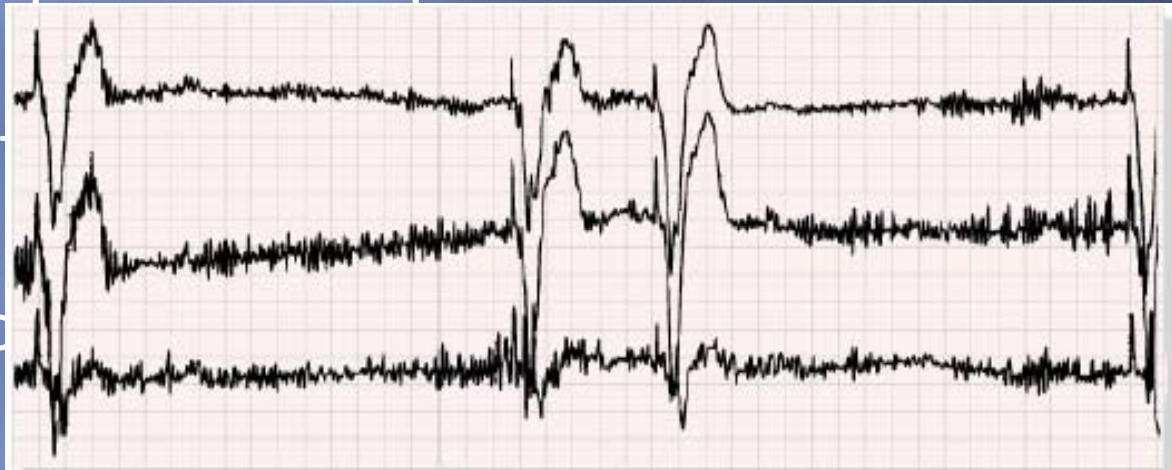


# INFRASENSADO



# SOBRESENSADO

Una señal distinta la actividad eléctrica miocardio es detectada por el marcapasos :



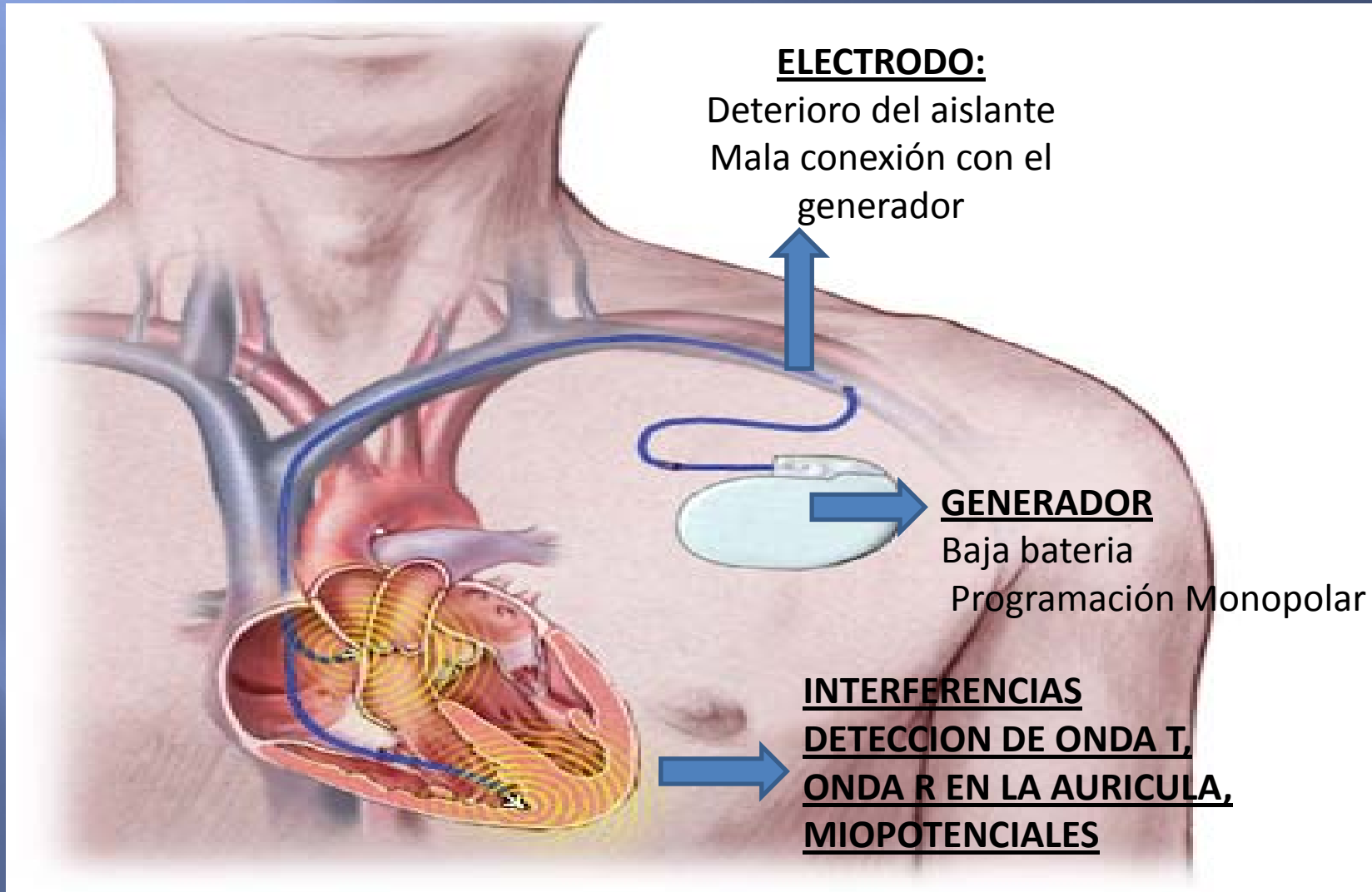
-En los sistemas de marcapasos se pueden dar pausas.

-En los sistemas de marcapasos se pueden dar pausas.  
En los sistemas de marcapasos se pueden dar pausas

rápidos en el ventrículo.

En el ventrículo dar pausas.

# SOBRESSENSADO



## ELECTRODO:

Deterioro del aislante  
Mala conexión con el  
generador

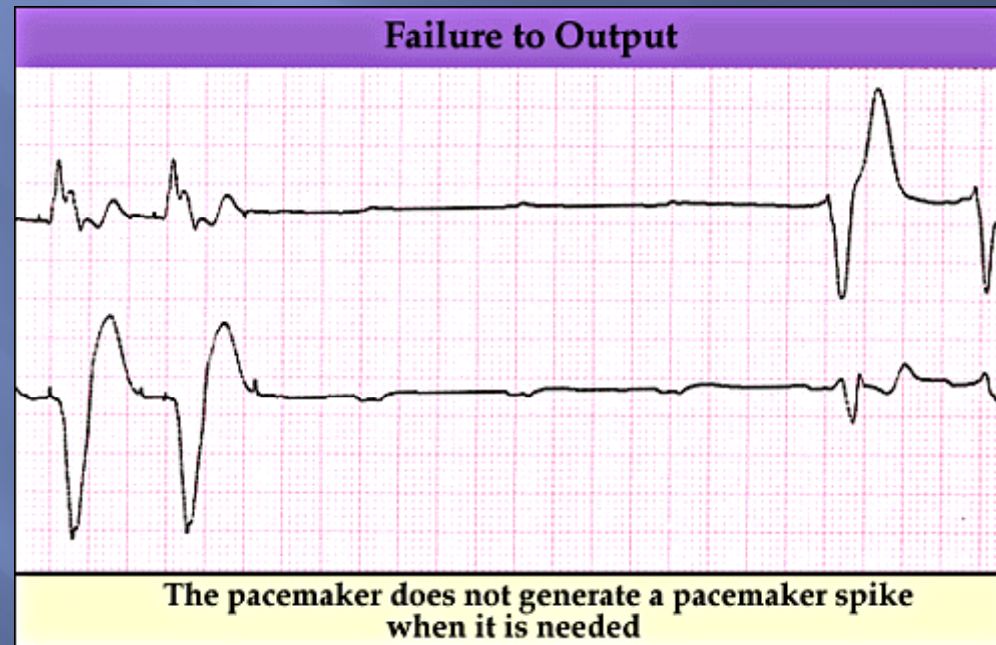
## GENERADOR

Baja batería  
Programación Monopolar

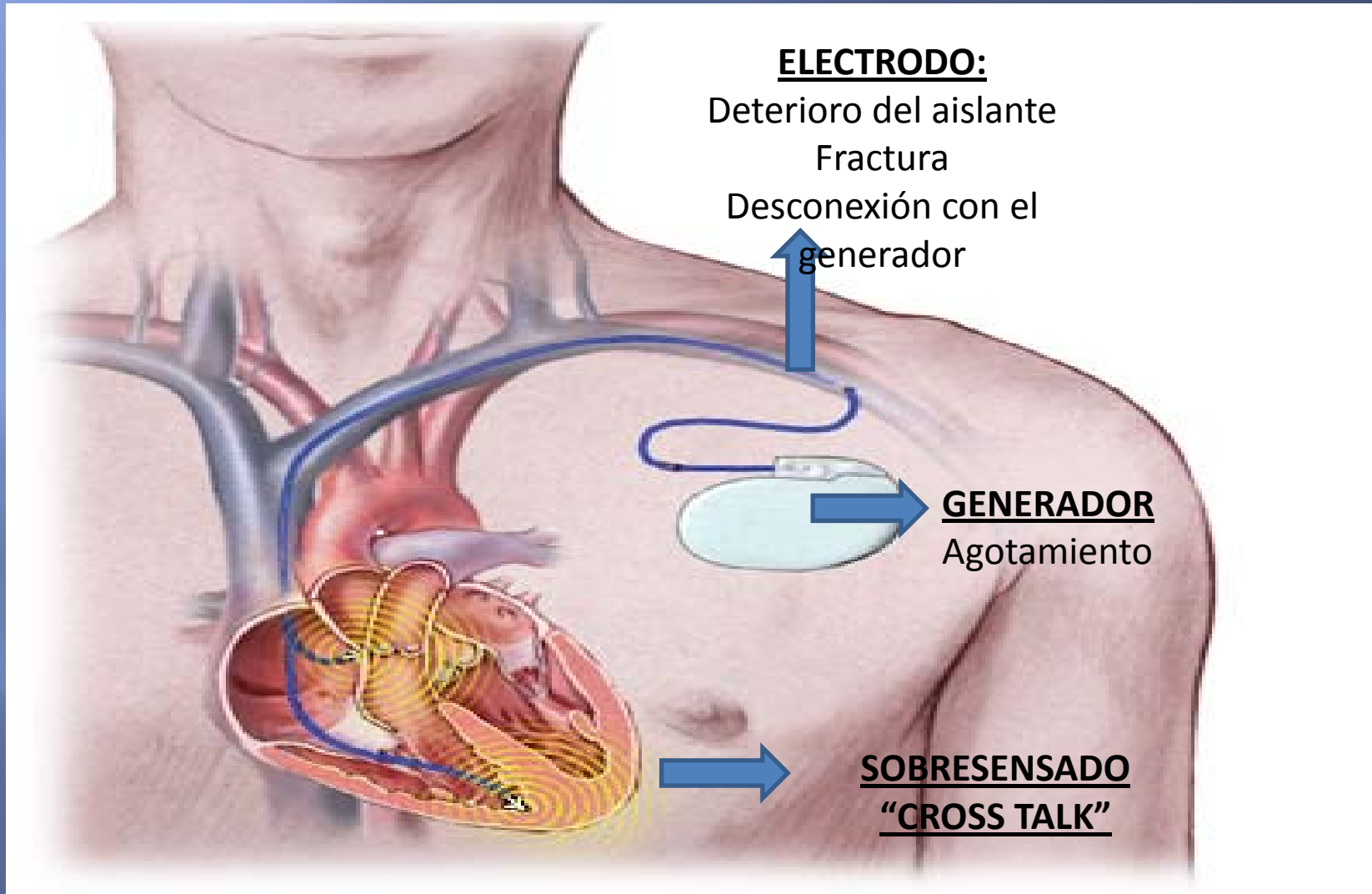
## INTERFERENCIAS

DETECCION DE ONDA T,  
ONDA R EN LA AURICULA,  
MIOPOTENCIALES

# FALLO DE SALIDA



# FALLO DE SALDA



# RITMOS ESTIMULADOS RÁPIDOS

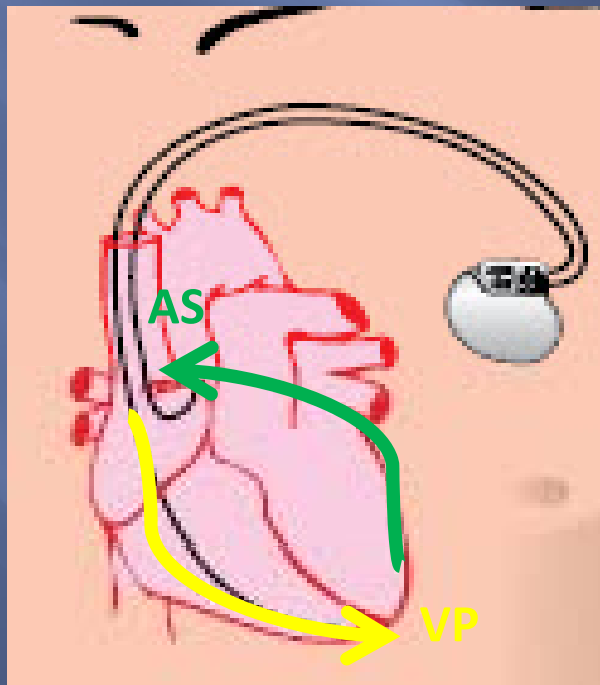
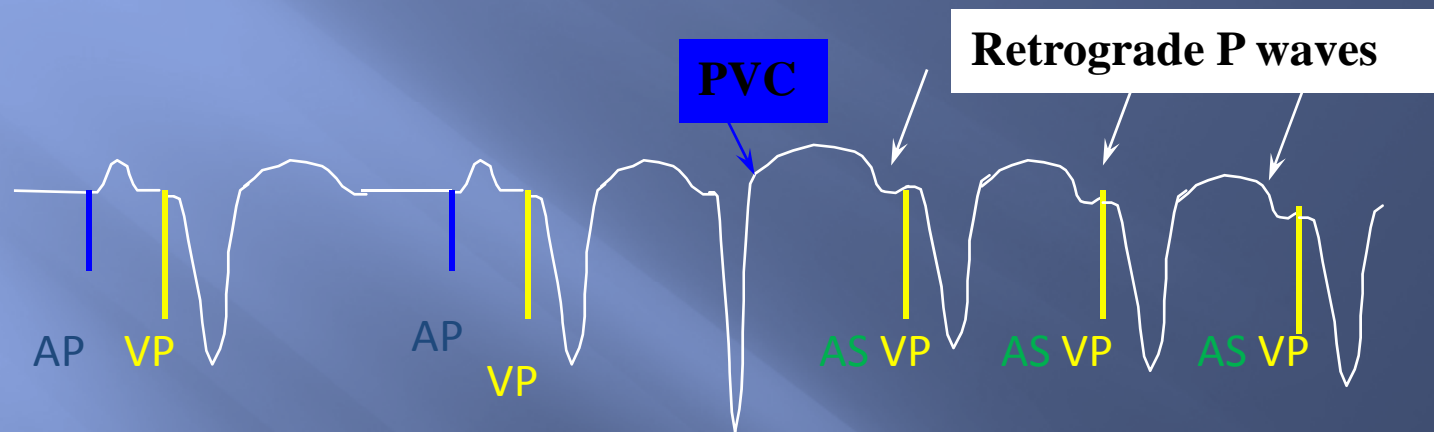
- ▣ Marcapasos bicamerales.
- ▣ Taquicardia mediada por marcapasos (VDD/DDD)
- ▣ Flutter/fibrilación auricular conducido MP (VDD/DDD)
- ▣ Sobresensado en el canal auricular (VDD/DDD)
- ▣ Inadecuada programación (sensor, algoritmos de sobrestimulación...)

## TAQUICARDIA MEDIADA POR MARCAPASOS/ ASA CERRADA

- ▣ Estimulación ventricular rápida debida a la existencia de conducción retrograda a la aurícula, casi siempre a la máxima frecuencia programada.



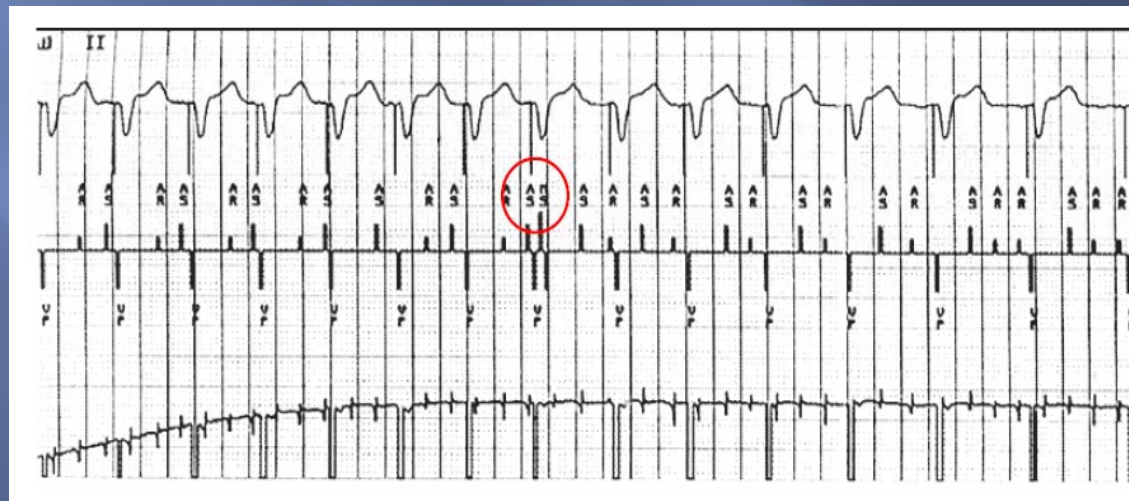
# TAQUICARDIA MEDIADA POR MARCAPASOS/ ASA CERRADA





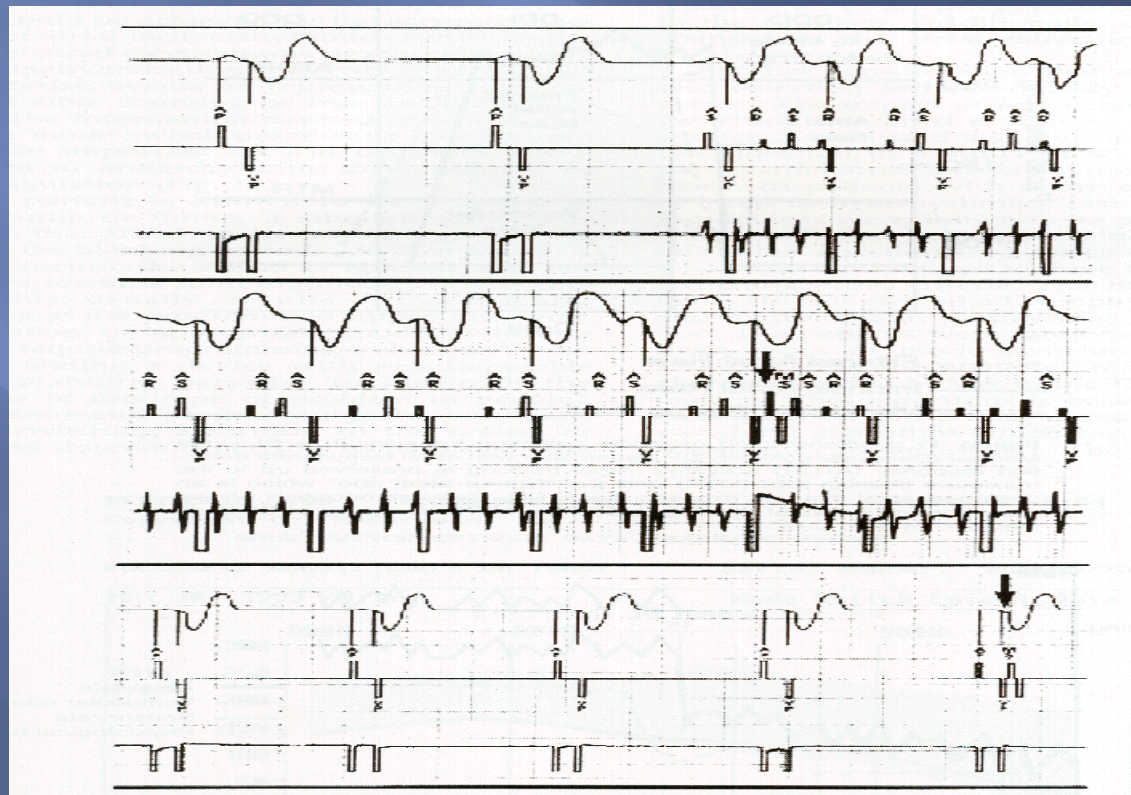
# CAIDA EN FLUTTER/FIBRILACIÓN

- En marcapasos bicamerales puede dar lugar a estimulación ventricular rápida, a la frecuencia máxima.



# CAIDA EN FLUTTER/FIBRILACIÓN

- ▣ Tratamiento:
  - Programar en modo VVI
  - Algoritmo de cambio de modo, ante frec. Auriculares rápidas pasa de DDD a VVI.





Estimula en VVI con alta energía a 70.

# OTRAS URGENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCAPASOS

- ▣ Desfibrilación.
- ▣ Marcapasos y Síndrome coronario agudo.
- ▣ El marcapasos como apoyo al diagnóstico.
- ▣ Marcapasos durante la cirugía.

# DESFIBRILACIÓN

- ▣ Pa
- ▣ An
- ▣ Ad
- ▣ hi

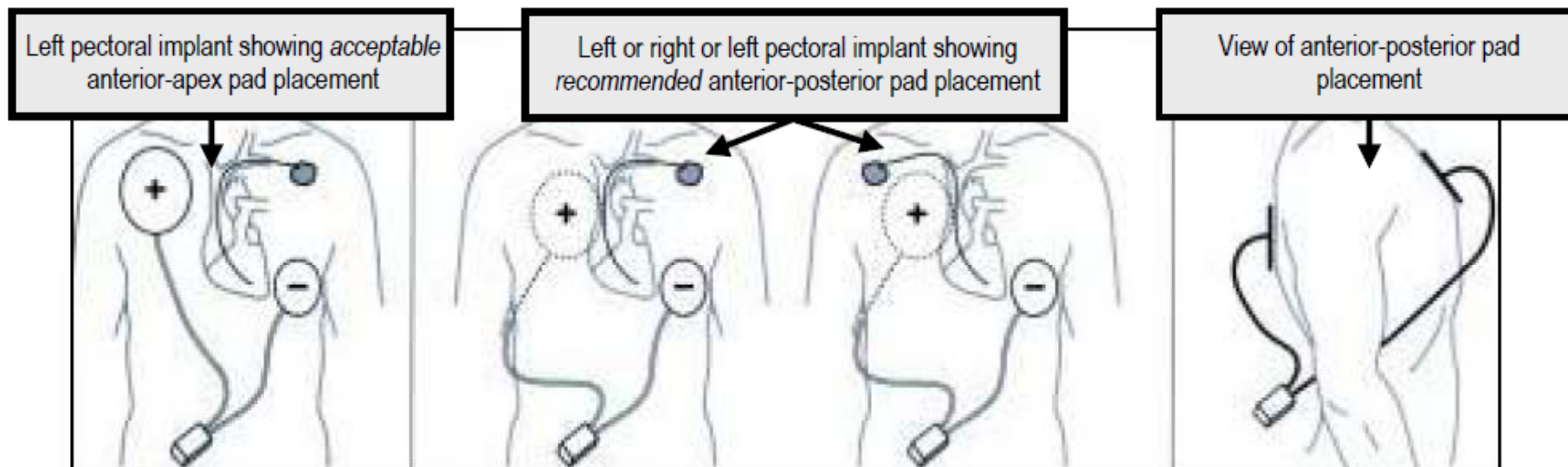


a e



# DESFIBRILACION

- ❑ La desfibrilación externa puede dañar los electrodos, generador o alterar la programación del mismo.
- ❑ Utilizar la mínima energía clínicamente aceptable (150 J bifásico).
- ❑ Posición de las palas (alejadas lo más posible del generador).
- ❑ Si es posible programar el marcapasos en VOO con energía de salida alta.



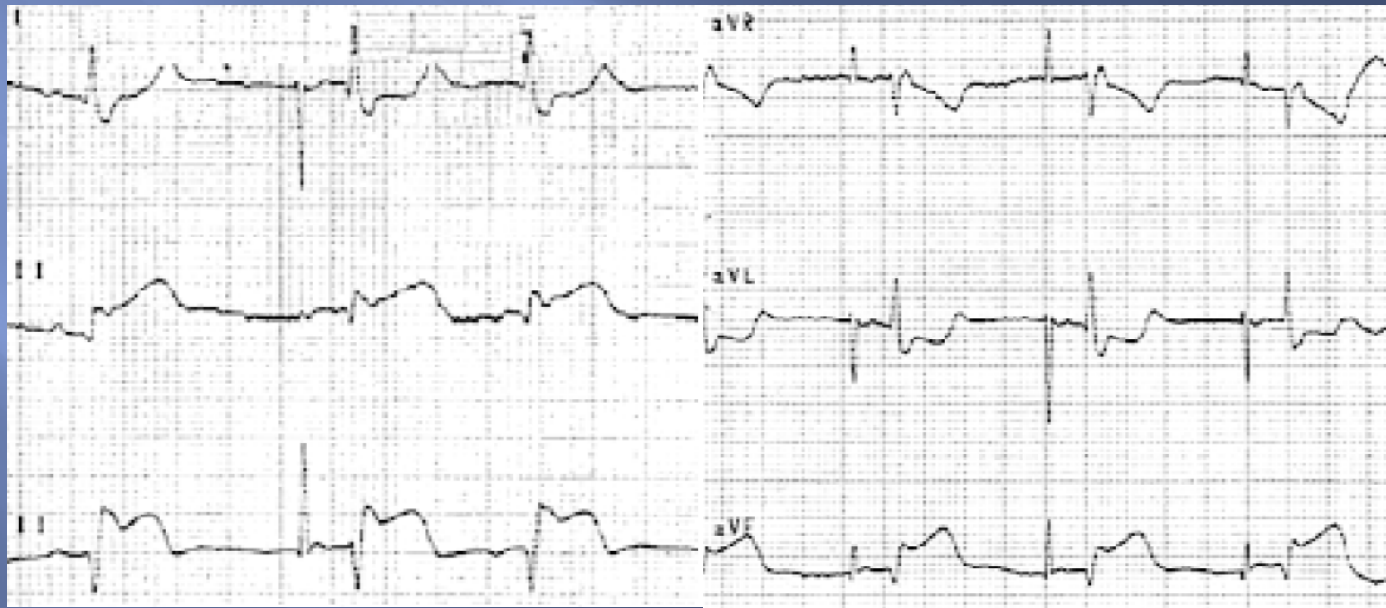
- ❑ Tras la desfibrilación interrogar el dispositivo con el programador.
- ❑ Si es posible esperar 5 min. antes de una nueva descarga.

# SINDROME CORONARIO AGUDO Y MARCAPASOS

- ▣ Ante la sospecha clínica de un SCA la estimulación cardiaca dificulta la interpretación del ECG y el Dx.
  
- ▣ ¿Disminuir la frecuencia de estimulación?
  - Permite ver la repolarización con conducción intrínseca.
  - Podría ser útil en el SCACEST, no en el SCASEST (memoria de repolarización)
  - No siempre es posible (ausencia de ritmo propio, mala tolerancia, no disponer del programador)

# SINDROME CORONARIO AGUDO Y MARCAPASOS

- ▣ Marcapasos en AAI



# SINDROME CORONARIO AGUDO Y MARCAPASOS

- La estimulación en ápex de VD produce una morfología de BRIHH

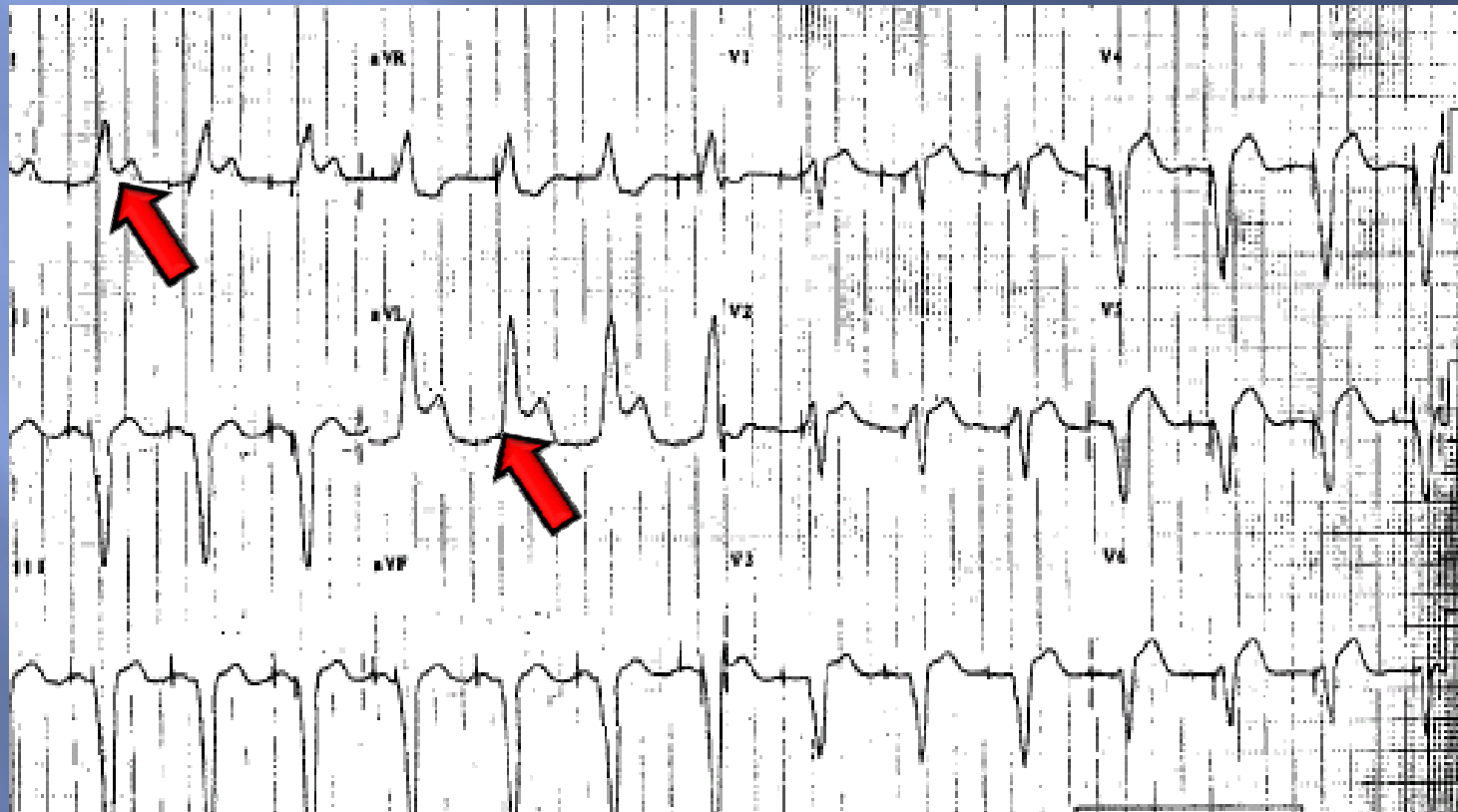
**TABLE 2. Criteria for ECG Diagnosis of Acute Myocardial Infarction in the Setting of Ventricular Paced Rhythm.<sup>11</sup>**

ECG Criteria	Sensitivity	Specificity
Discordant ST segment		
Elevation 5mm	53%	88%
Concordant ST segment		
Elevation 1 mm	18%	94%
ST segment depression		
1 mm in leads V <sub>1</sub> , V <sub>2</sub> or V <sub>3</sub>	29%	82%

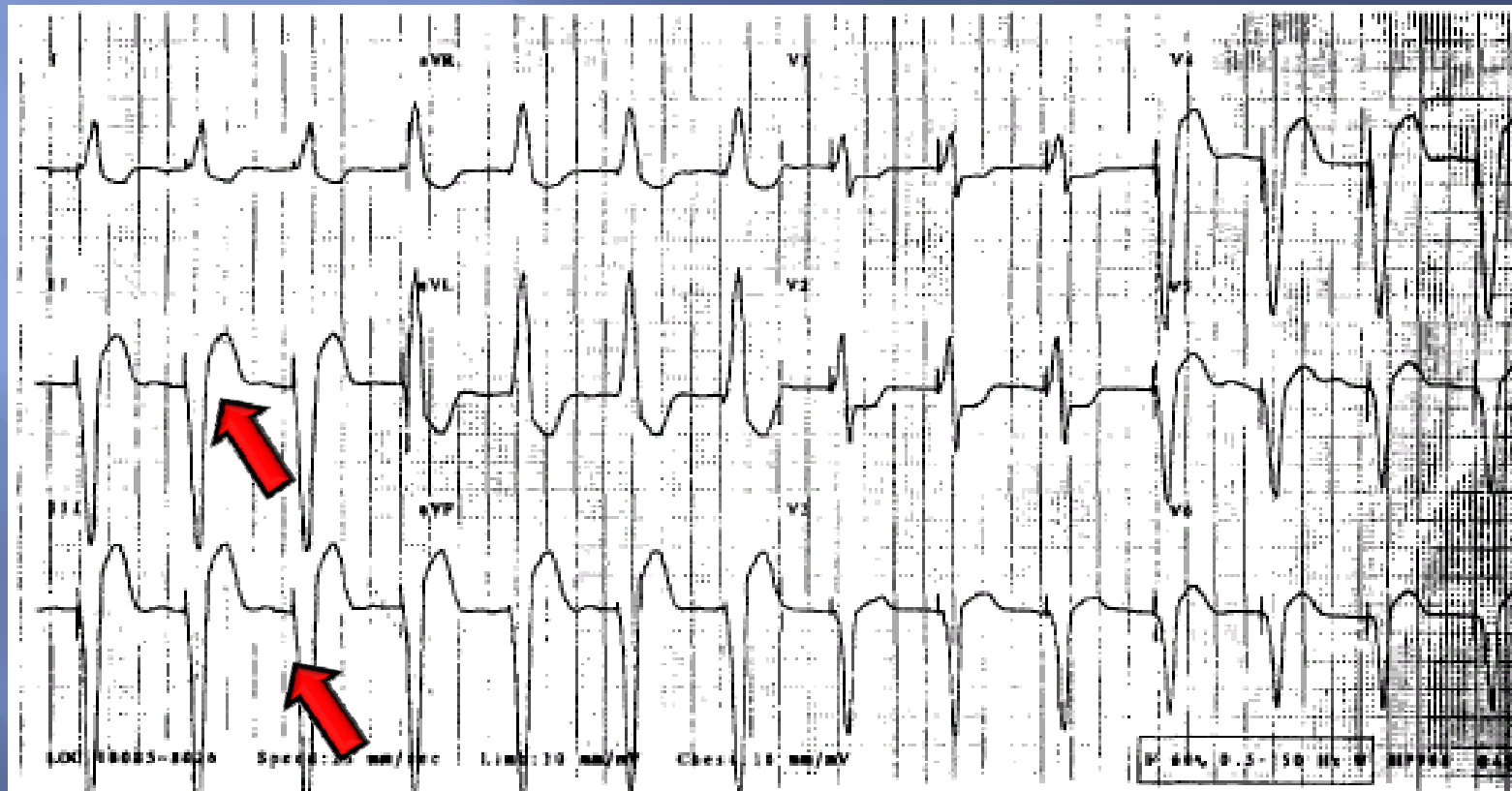
Data from Sgarbossa et al.<sup>11</sup> Sgarbossa et al. N Engl J Med. 1996 Feb 22;334(8):481-7

- Estos criterios no tienen valor cuando la estimulación es diferente al ápex del VD

# SINDROME CORONARIO AGUDO Y MARCAPASOS



# SINDROME CORONARIO AGUDO Y MARCAPASOS



# EVALUACION PREANESTESICA DEL PACIENTE CON MARCAPSOS

¿Qué debemos saber?

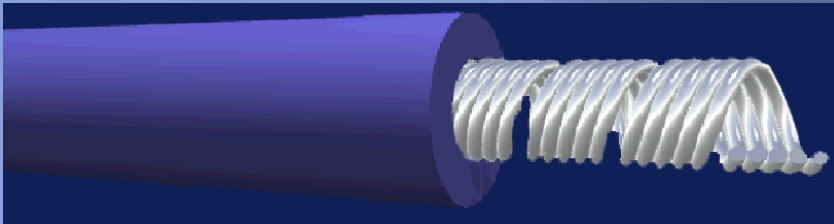
- 1) Qué clase de marcapasos lleva?
- 2)Cuál es el modo de programación?
- 3) Funciona adecuadamente?
- 4)Cuál es el ritmo de base? Es marcapasos dependiente?
- 6) Es un DAI?
- 7) Se necesita un imán?

# MARCAPASOS Y CIRUGÍA

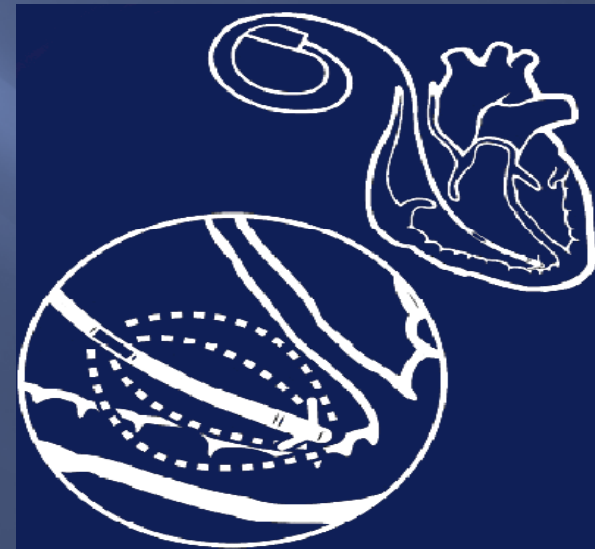
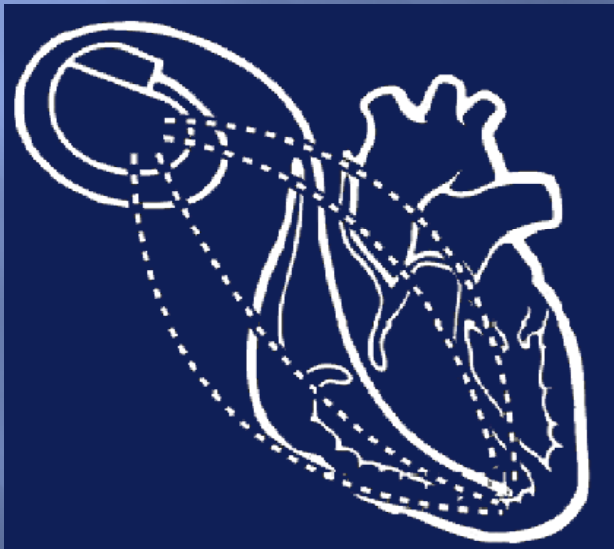
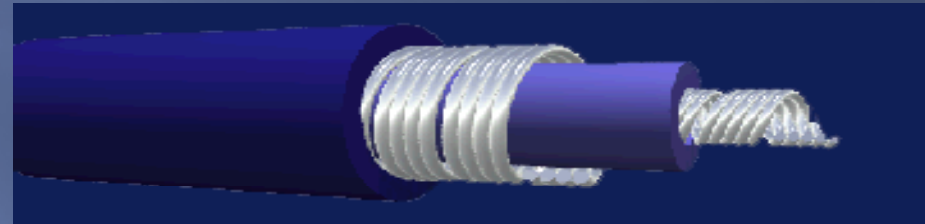
- ▣ El electrocauterio puede ser fuente de interferencias.
- ▣ El electrocauterio puede ser bipolar o unipolar (en este caso la energía es mayor y penetra en todo el cuerpo del paciente).
- ▣ Posibles efectos: Inhibición de uno o varios latidos (es lo más común). Fallo permanente en la función del marcapasos. Inhibición total. Reprogramación.

# POLARIDAD DE LOS ELECTRODOS

Electrodo monopolar/unipolar

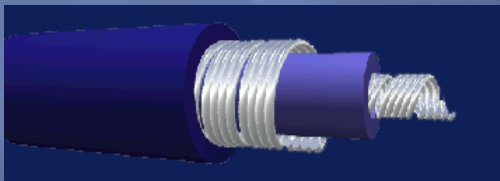


Electrodo bipolar



## POLARIDAD DEL MARCAPASOS

- ❑ En la actualidad todos los marcapasos aceptan la programación mono o bipolar.
- ❑ La estimulación se suele programar monopolar para identificar claramente la espícula
- ❑ El sensado se programa en bipolar para evitar interferencias.
  
- ❑ ¡Cuidado con electrodos antiguos y/o deteriorados!
- ❑ ¡Puede ser que unicamente acepten programación monopolar!



# MARCAPASOS Y CIRUGÍA

- ▣ \* Normas a seguir:
- ▣ 1) Preoperatoriamente determinar si el paciente es o no marcapaso-dependiente.
- ▣ 2) Monitorizar la presión de pulso. Si no es posible utilizar monitorización ECG (recordar que el electrocauterio distorsiona este monitor).
- ▣ 3) El cuerpo del paciente no debe estar en contacto con ningún dispositivo eléctrico.
- ▣ 4) Si se utiliza cauterio unipolar, es lo habitual, ubicar el electrodo de "masa", con suficiente pasta conductora, en la extremidad inferior, o lo más alejada del marcapasos. No usar la punta del cauterio unipolar a menos de 15 cm del marcapasos o electrodo.
- ▣ 5) Utilizar el electrobisturí de forma intermitente, el tiempo más corto posible y al más bajo nivel de energía.
- ▣ 6) Programar la sensibilidad del marcapasos en bipolar, si no es posible programar el marcapasos en DOO/VOO (sobre todo en pacientes dependientes).
- ▣ 7) Tener disponibles un marcapasos externo transcutáneo y un desfibrilador
- ▣ 8) Analizar el marcapasos con el programador después de utilizar el electrocauterio.

# MARCAPASOS Y CIRUGÍA

## Necesidad de consulta a Cardiología:

- Pacientes dependientes de MCP y electrodos monopolares: reprogramar a VOO o VVT
- DAI o MCP antitaquicardia: desprogramar
- Sospecha de agotamiento de batería: revisar
- Nuevos síntomas desde implantación
- Escasez de datos sobre el tipo de MCP

# ¿QUE HACER SI LLEVA UN DAI?

## ¿Qué es un DAI?

### Es un marcapasos con 4 funciones:

- 1) Sensado (detectar señales eléctricas miocardio)
- 2) Estimulación
- 3) Detección de arritmias
- 4) Administra terapias antitaquicardia

## ¿Qué debemos saber?

- 1) Cuál es la indicación del DAI?
- 2) Ha sido revisado recientemente?
- 3) Cuál es la situación clínica (necesidad de terapias/shock)?
- 4) Se necesita un imán?

# ¿QUE HACER SI LLEVA UN DAI?

El electrobisturi puede generar interferencias y producir choques y terapias inadecuadas

Se recomienda desactivar las terapias del DAI



La respuesta puede variar  
en función de la casa  
comercial

# RESPUESTA AL IMÁN DE LOS DAI SEGÚN CASA COMERCIAL

## ▣ Guidant/Boston :

- ▣ *Si no se escuchan necesitaremos un programador para desactivar el DAI.*
- ▣ *Si se escuchan pitidos sincrónicos con la R (dispositivo activo) mantener el imán 30"*
- ▣ *Si pasa a pitido continuo podemos retirar el imán (ya no entregará terapias). Podemos activarlo de nuevo volviendo a colocar el imán otros 30" (volverá a pitido sincrónico con la R).*
- ▣ *Si no pasa a pitido continuo el dispositivo no entregará terapias mientras el imán esté colocado sobre el generador.*

## ▣ Medtronic

- ▣ **Inhibición transitoria de la detección y de las terapias de taquicardia mientras el imán esté colocado**
- ▣ *Si la función "alertas del paciente" está activada (dispositivos modernos), al colocar el imán un pitido continuo durante 20" indica normofunción del dispositivo; un pitido doble (alto/bajo) indica que ha ocurrido una situación de urgencia grave; un pitido intermitente indica que ha ocurrido una situación de urgencia leve. No hay pitidos en dispositivos más antiguos o si la función de "alertas del paciente" está desactivada (parámetros nominales) en los dispositivos modernos.*

## ▣ St. Jude Medical

- ▣ **Inhibición transitoria de la detección y de las terapias de taquicardia mientras el imán esté colocado**

## ▣ Biotronik

- ▣ **Inhibición transitoria de la detección y de las terapias de taquicardia mientras el imán esté colocado**

## ▣ Ela Medical

- ▣ *Estimulación al modo programado 96 l.p.m. (batería completa). La frecuencia va bajando a medida que la batería se va descargando.*
- ▣ *Amplitud y duración de impulso a valores máximos*
- ▣ **Inhibición transitoria de la detección y de las terapias de taquicardia mientras el imán esté colocado**

Gracias por su atención

# COMPLICACIONES POSTIMPLANTE

## Complicaciones relacionadas con la bolsa:

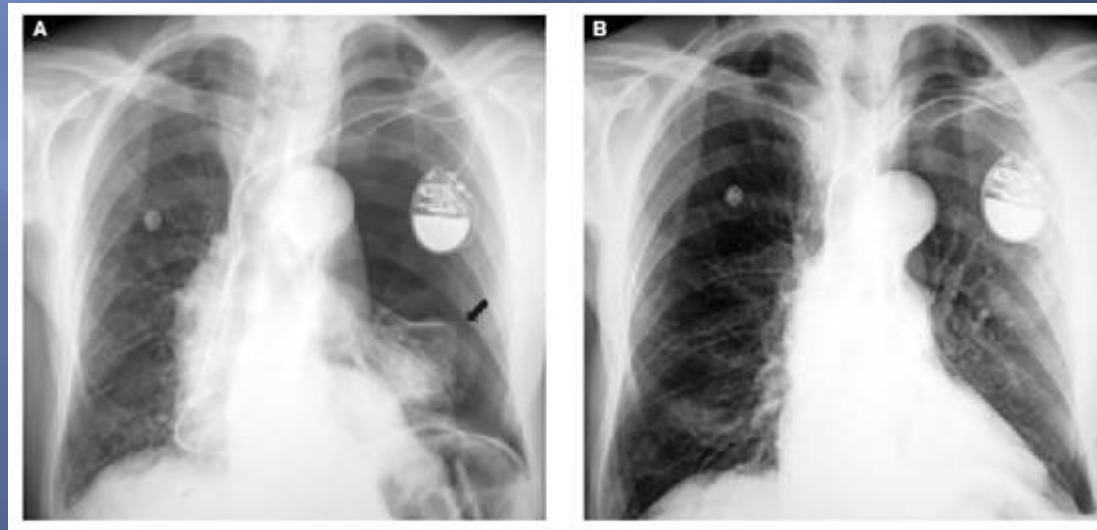
- Hematoma:
- Factores de riesgo:  
Antiagregación/anticoagulación perimplante.  
Punción venosa dificultosa.  
Técnica/experiencia del implantador.
- Aumenta el riesgo de infección posterior.
- Intentar como primera opción el tratamiento conservador.
  
- Infección de la herida/bolsa:
- Factores de riesgo: Duración procedimiento, hematoma, recambio...



# COMPLICACIONES POSTIMPLANTE

## Complicaciones relacionadas con el acceso venoso:

- Neumotoráx/Hemoneumotorax:
- Complicación de la punción subclavia.
- Presentación clínica depende de la severidad: Disnea, dolor pleurítico...
- Tratamiento depende la severidad y repercusión.



# COMPLICACIONES POSTIMPLANTE

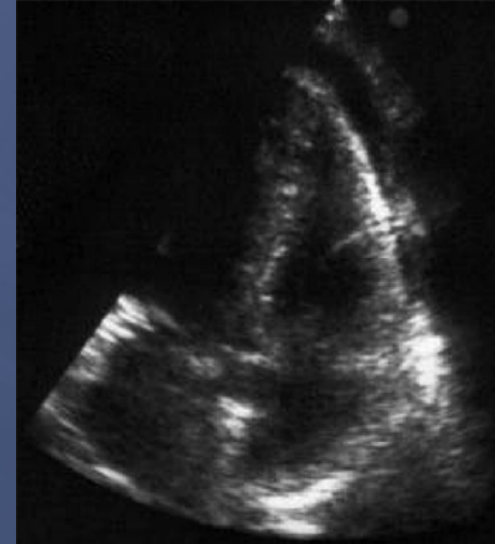
## Complicaciones relacionadas con el electrodo:

### - Taponamiento:

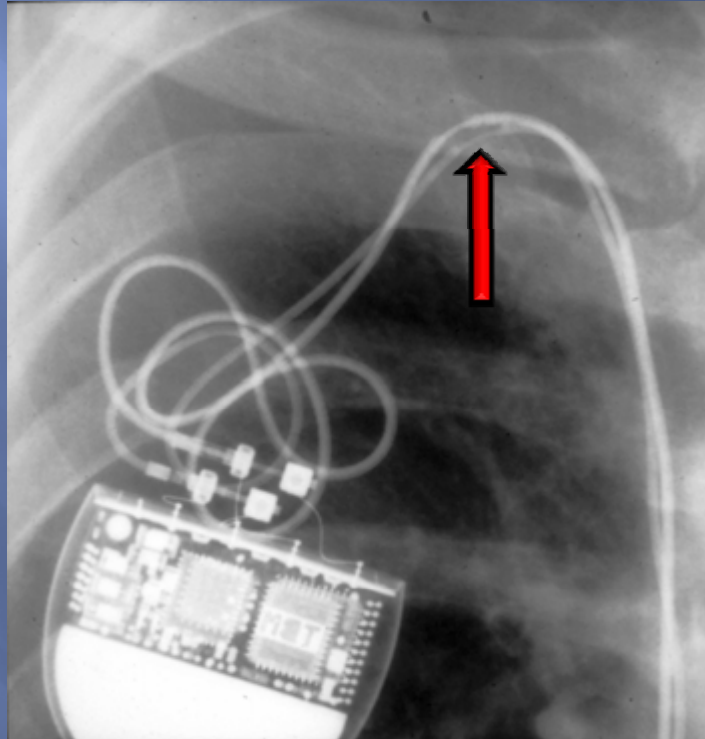
- Factores de riesgo: Marcapasos transitorio, anticoagulación, ¿electrodos fijación activa?
- Clínica de malestar, hipotensión, ingurgitación yugular, disnea...
- Tratamiento: Pericardiocentesis si compromiso.

### - Desplazamiento del electrodo:

- Disfunción del marcapasos.
- Realizar una Rx de torax



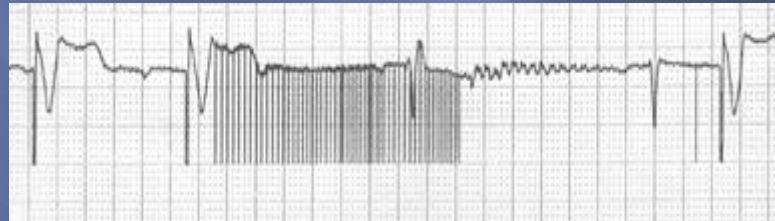
# PROBLEMAS EN LA RX DE TORAX



**DETERIORO DEL ELECTRODO**

# FEMIONEMO DE “RUNAWAY”

- ▣ Disfunción extremadamente rara.
- ▣ Aparición de espículas a una frecuencia elevada y de forma errática.



- ▣ Es un problema del generador.
- ▣ El tratamiento es el explante o cortar el electrodo en situaciones de Urgencias.