



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

MANEJO DEL PACIENTE CON MARCAPASOS Y DAI PARA EL PERIODO PERIOPERATORIO: MAYOR SEGURIDAD DEL PACIENTE Y MEJORES FLUJOS DE TRABAJO

**Dra. Macarena Bosch Velázquez (Facultativa Especialista)
Dr. Cristian Palau Martí (Médico Residente 4º)**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 22 de Diciembre de 2020**

Índice

1. INTRODUCCIÓN

2. CODIFICACIÓN

3. POSIBLES COMPLICACIONES

4. MANEJO PERIOPERATORIO

5. OTROS ESCENARIOS

6. PROTOCOLO SARTD DEL CHGUV

7. CONCLUSIONES

8. BIBLIOGRAFÍA



1. INTRODUCCIÓN

Los dispositivos cardíacos implantables (DCI), a través de electrodos, proporcionan impulsos eléctricos al corazón para regular su actividad

OBJETIVO

Mantener un ritmo cardíaco que mantenga el GC y las necesidades metabólicas del individuo. Restaurar un ritmo adecuado en caso de arritmia fatal. Mejoría hemodinámica

3 tipos de DCI:

- Marcapasos (MCP)
- Desfibrilador Implantable (DAI)
- Marcapasos de resincronización

Cada vez se implantan con mayor frecuencia. En EEUU se instalan anualmente >400000 MCP y 120000 DAI



1. INTRODUCCIÓN

- MARCAPASOS (MCP):

GENERADOR (batería) + CABLE DE ESTIMULACIÓN para estimulación intracardíaca

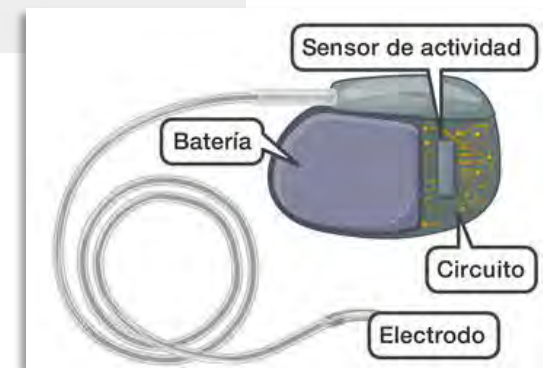
El cable de estimulación → 1 (monopolar), 2 (bipolar) o múltiples (multipolar) **electrodos**.

Monopolar: electrodo estimulador endocárdico y la carcasa del generador cierra el circuito (pared torácica)

Bipolar: el estímulo eléctrico recorre un espacio pequeño, los electrodos están a mm

Unicamerales: Sensan/estimulan en una sola cámara

Bicamerales: Sensan/estimulan en dos cámaras



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 22 de Diciembre de 2020

1. INTRODUCCIÓN

- DESFIBRILADOR IMPLANTABLE (DAI):

GENERADOR de pulsos (batería) + CABLE CON ELECTRODOS para estimulación/detección intracardiaca (2 electrodos) + CABLE CON ELECTRODO de desfibrilación

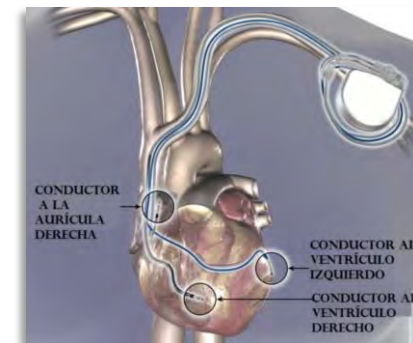


Si el cable ventricular presenta Bobina → 1 solo cable transvenoso

Si además de Bobina, tiene otro cable → mejoran la eficacia de la desfibrilación

- MARCAPASOS DE RESINCRONIZACIÓN:

Estimulación de los dos ventrículos de forma SINCRÓNICA en pacientes con insuficiencia cardíaca refractaria a tratamiento Farmacológico (Electrodo ápex del VD y Electrodo en Vena epicárdica del VI)



1. INTRODUCCIÓN

INDICACIONES MCP

1. Bradicardia SINTOMÁTICA por disfunción del Nodo Sinusal
2. Bloqueo AV de segundo y tercer grado SINTOMÁTICOS
3. Bloqueo AV de segundo y tercer grado ASINTOMÁTICO, si:
 - Períodos de asistolia documentados $>3s$
 - Frecuencia de escape <40 lpm
 - FA y bradicardia con pausas $>5s$
 - Tras ablación del nodo AV sin espera de resolución (CCA)
4. Bloqueo Bifascicular crónico
5. Síndrome del seno carotídeo hipersensible asociado a síncope recurrentes
6. Otras causas



1. INTRODUCCIÓN

INDICACIONES DAI

1. Supervivientes a paradas cardíacas debido a una FV o una TV sostenida hemodinámicamente inestable
2. Enfermedad cardíaca estructural con TV sostenida espontánea (sintomática o asintomática)
3. FEVI < 35% por infarto de miocardio previo (clase funcional II/III) o <30% (clase funcional I)
4. Cardiomiopatía dilatada no isquémica con FEVI <35%
5. TV no sostenida debido a infarto de miocardio con FEVI <40%



INDICACIONES MARCAPASOS DE RESINCRONIZACIÓN

Rimo Sinusal + Clase funcional II/III + QRS ancho (>150 ms) + FEVI < 35%

AAI, DDD, DDDR, VVI, VVIR, VDDR...



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 22 de Diciembre de 2020

2. CODIFICACIÓN

Información PRINCIPAL para comprender el funcionamiento de los MCP

- Código Internacionalmente aceptado creado por la *North American Society of Pacing and Electrophysiology Group* (NASPE/BPEG) en 1987 y revisado en 2002
- 5 letras
 - 1ª, 2ª y 3ª → funciones antibradicardia
 - 4ª y 5ª → autorregulación de la frecuencia y posibilidad de estimulación múltiple

2. CODIFICACIÓN

Por su Importancia en Anestesia, **destacamos:**

Primera Letra:

CÁMARA ESTIMULADA

A: Aurícula
V: Ventrículo
D: Dual

Segunda Letra:

CÁMARA donde **SENSA** la Actividad Eléctrica (monitorizada)

A: Aurícula
V: Ventrículo
D: Dual
O: La estimulación no depende la de actividad sensada

Tercera Letra:

RESPUESTA del MCP a la señal eléctrica detectada

I: Inhibición del impulso del MCP
T: (*Trigger*). Produce un impulso tras sentir un evento
D: Respuesta dual al sentido
O: No hay sentido

Cuarta Letra:

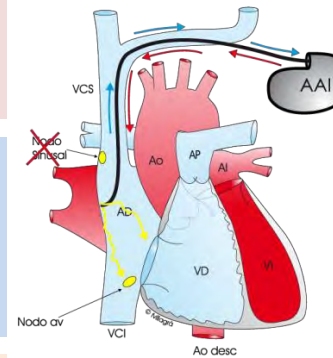
RESPUESTA AUTORREGULABLE del MCP

R: Sensor de actividad → frecuencia autorregulable
O: Ausencia de sensor de actividad

Quinta Letra:

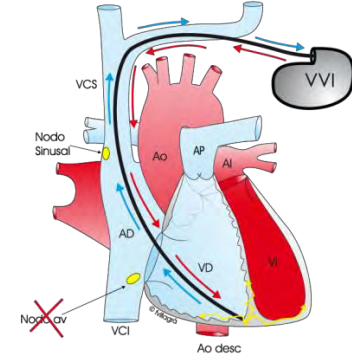
ESTIMULACIÓN MÚLTIPLE

A: Estimulación múltiple en una o ambas aurículas
V: Estimulación múltiple en una o ambos ventrículos
D: Cualquier combinación de A y V
O: No hay estimulación múltiple



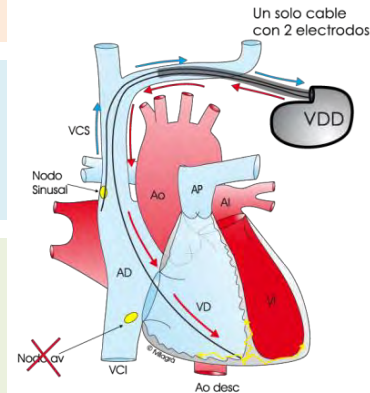
Marcapaso unicameral auricular (AAI)

— Estimulación
— Sensado solo si actividad espontánea



Marcapaso unicameral ventricular (VVI)

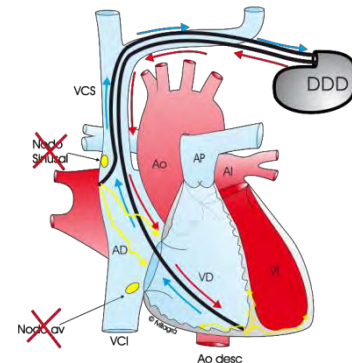
— Estimulación
— Sensado solo si actividad espontánea



Un solo cable con 2 electrodos

Marcapaso bicameral VDD

— Estimulación
— Sensado solo si actividad espontánea



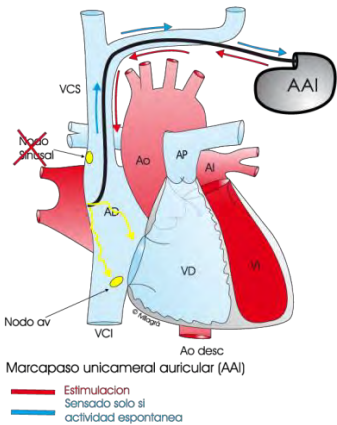
Marcapaso bicameral (DDD)

— Estimulación
— Sensado solo si actividad espontánea

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 22 de Diciembre de 2020

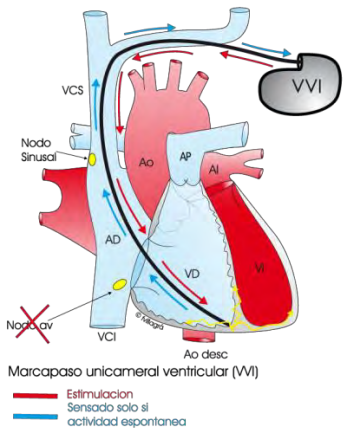
2. CODIFICACIÓN

Unicamerales



Enfermedad del Nodo Sinusal
(Nodo AV preservado)

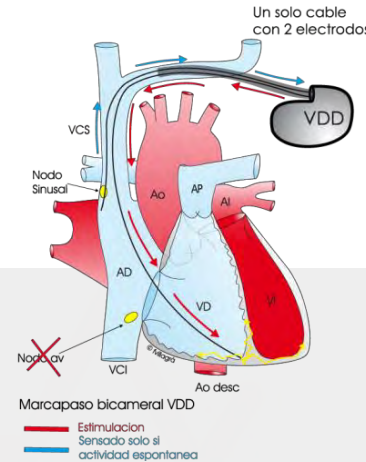
A: Estimula en aurícula
A: Sensa actividad auricular
I: Inhibición del MCP



BAV completo y Bradicardia
(FA o *Flutter* auricular)

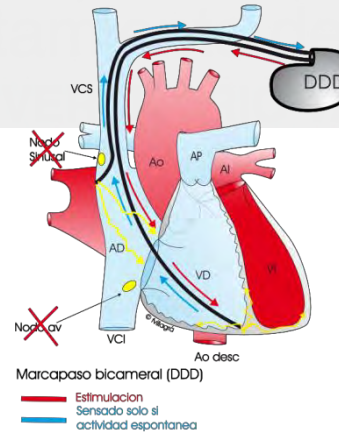
V: Estimula en ventrículo
V: Sensa actividad ventricular
I: Inhibición del MCP

Bicamerales



Bloqueo AV completo
(Sin FA, ni *Flutter* auricular)

V: Estimula en ventrículo
D: Sensa actividad auricular y ventricular
D: Respuesta Dual al sensado del MCP (inibición o *Trigger*)

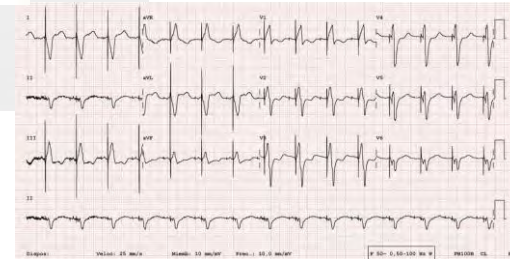
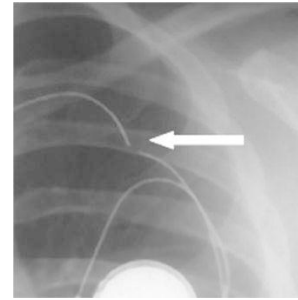


Bloqueo AV completo
(MCP más fisiológico)

D: Estimula en aurícula o ventrículo
D: Sensa actividad auricular y ventricular
D: Respuesta Dual al sensado del MCP (inibición o *Trigger*)

3. POSIBLES COMPLICACIONES

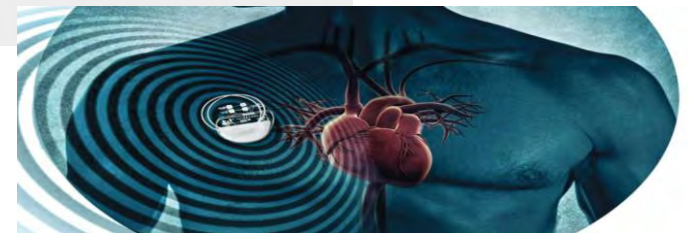
1. Daño o **REPROGRAMACIÓN** del dispositivo
2. Daño directo **FÍSICO** del dispositivo o de sus componentes →
3. **INFECCIÓN** (bacteriemia perioperatoria) →
4. **QUEMADURAS** de tejidos asociadas a la conducción a través de los cables (IEM)
5. Imposibilidad de reprogramación →
6. Complicaciones asociadas a maniobras o agentes vagotónicos (opioides de acción rápida). Podrían aumentar el **BLOQUEO** y transformar al paciente en un verdadero dependiente de MCP →
7. Alteraciones en el balance de fluidos, ácido-base y de electrolitos que pudieran alterar la función de los dispositivos y aumentar el riesgo de **ARRITMIAS** →



3. POSIBLES COMPLICACIONES

1. Daño o **REPROGRAMACIÓN** del dispositivo
2. Daño directo **FÍSICO** del dispositivo o de sus componentes
3. **INFECCIÓN** (bacteriemia perioperatoria)
4. **QUEMADURAS** de tejidos asociadas a la conducción a través de los cables (IEM)
5. Imposibilidad de reprogramación
6. Complicaciones asociadas a maniobras o agentes vagotónicos (opioides de acción rápida). Podrían aumentar el **BLOQUEO** y transformar al paciente en un verdadero dependiente de MCP
7. Alteraciones en el balance de fluidos, ácido-base y de electrolitos que pudieran alterar la función de los dispositivos y aumentar el riesgo de **ARRITMIAS**

**INTERFERENCIAS
ELECTROMAGNÉTICAS**
(más común)



3. POSIBLES COMPLICACIONES

INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS (IEM)

Posible **INTERRUPCIÓN** del **FUNCIONAMIENTO normal** de un dispositivo electrónico cuando se encuentra en la **PROXIMIDAD** de un campo electromagnético generado por una **fuente externa**

La mayoría de los dispositivos electrónicos usados en cirugía emiten energía de Radiofrecuencia que se pueden transmitir directamente a otros dispositivos

¿QUÉ PODEMOS ESPERAR SI OCURRE UNA IEM?

- Modos de estimulación **INHIBIDOS** (AAI, VVI o DDI) → Inhibir la generación de Impulsos (BD, Asistolia)
- **DDD**: Detección auricular (más frecuente por mayor sensibilidad programada) → Aumento de la estimulación ventricular → Cambio a modo AAI, VVI o DDI

3. POSIBLES COMPLICACIONES

INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS (IEM)

¿QUÉ PODEMOS ESPERAR SI OCURRE UNA IEM?

- Pacientes con DAI → Confusión actividad eléctrica intrínseca con extrínseca → Descargas inapropiadas
- Otras posibilidades → Cambio a modo IMÁN → Estimulación asincrónica (MCP) e inhibición de las terapias antitaquicardia (DAI)

PRINCIPALES FUENTES DE IEM:

Dispositivos quirúrgicos eléctricos (grupos según la cantidad de IEM transmitida)

Otros escenarios:

- A. Resonancia Magnética
- B. Ablación por Radiofrecuencia
- C. Litotricia
- D. Terapia Electroconvulsiva
- E. Otros

3. POSIBLES COMPLICACIONES

INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS (IEM)

PRINCIPALES FUENTES DE IEM:

1. Dispositivos quirúrgicos eléctricos (según la cantidad de IEM transmitida):

I. Bajo Riesgo ($< 0,2$ mV): Electrobisturí Bipolar (tradicional y avanzado), Bisturí armónico

II. Riesgo Intermedio ($0,2-1,0$ mV): Electrobisturí monopolar en modo corte y coagulación

III. Alto Riesgo ($>1,0$ mV): Coagulación con Argón y electrobisturí con tecnología de plasma



Electrobisturí Bipolar



Bisturí Armónico



Electrobisturí Monopolar



Coagulación con Argón



Electrobisturí plasma

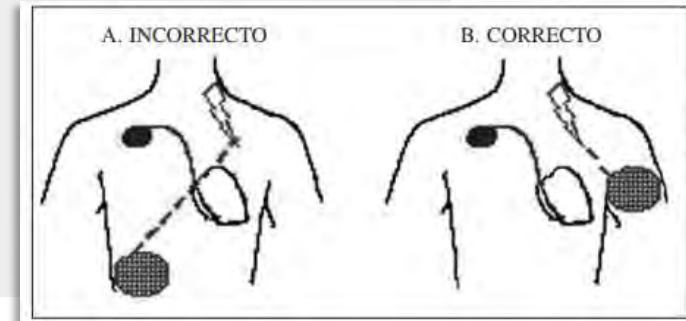
3. POSIBLES COMPLICACIONES

INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS (IEM)

PRINCIPALES FUENTES DE IEM:

2. Toda cirugía por encima del ombligo a <15 cm del dispositivo expone al dispositivo a IEM. La placa deberá colocarse donde seguro que no forme parte del circuito del MCP/DAI

Si $<$ de 15 cm \rightarrow posibilidad interferir con dispositivo y dañarlo permanentemente



3. Ráfagas de electrobisturí largas (>5 s) con intervalos cortos (<5 s). Los desfibriladores para la detección de frecuencias elevadas y desencadenar la terapia antitaquicardia, requiere varios segundos

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO PREOPERATORIO. Recomendaciones

En consultas de valoración preanestésica deberemos valorar tanto al paciente (consulta habitual) como a su dispositivo (MCP/DAI). Conocer en detalle condiciones perioperatorias (prever situaciones de riesgo).

– Historia Clínica. Datos habituales, pero además:

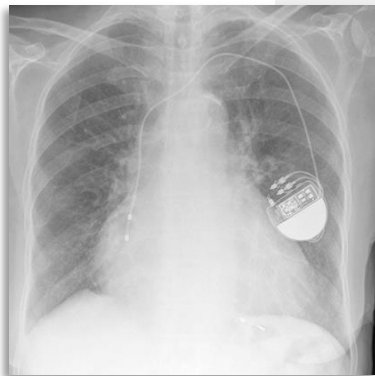
- Fecha y causa que motivó la implantación del MCP/DAI. Asegurarnos del tipo de dispositivo (la presencia de estos dispositivos se asocia a comorbilidad cardíaca importante)
 - Fecha última revisión, estado de la batería, lugar donde se controla
 - ¿Nueva sintomatología?
 - ¿Dependiente completamente del MCP?
- En el informe de VPA, haremos CONSTAR: **TIPO** de MCP, **MODO** de estimulación, **FABRICANTE** y **POSICIÓN** anatómica del generador (en Europa → tarjeta identificativa)

4. MANEJO PERI OPERATORIO

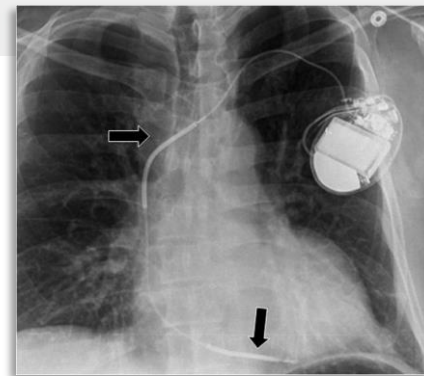
MANEJO PREOPERATORIO. Recomendaciones

No siempre tendremos disponible la tarjeta identificativa. **Alternativas:**

- Buscar últimos registros de reprogramación del dispositivo
- Buscar en las bases de datos del fabricante
- Radiografía de Tórax:
 - Electrodo Bipolares → electrodo 1-3 cm proximal a la punta del cable
 - DAI → se diferencia de los MCP convencionales por la presencia de una bobina de choque en el cable VENTRICULAR DERECHO. Además, los cables son más gruesos y radiopacos que los del marcapasos



MCP Bipolar



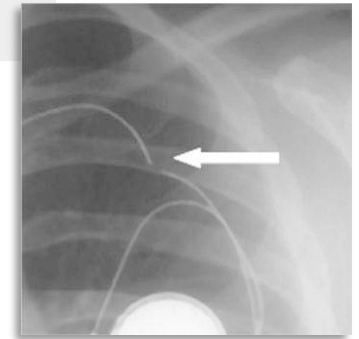
DAI

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 22 de Diciembre de 2020

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO PREOPERATORIO. Recomendaciones

- Examen Físico. Emplazamiento y tamaño del generador →
- Analítica. HiperK⁺, alteración del equilibrio ácido-base, hiperglucemia → Aumentan umbral estimulación
- ECG 12 derivaciones. Localizar espigas.
Valorar correcto sensado y estimulación
- Radiografía de Tórax. Identificar tipo de dispositivo (marca radioopaca en generador).
Valorar integridad, número, localización y tipo de electrodos



4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO PREOPERATORIO. Recomendaciones

¿CUÁNDO AVISAR AL CARDIÓLOGO?



EL DÍA DE LA CIRUGÍA (REPROGRAMACIÓN)

1. Los pacientes **DEPENDIENTES** de MCP deben reprogramarse a modo Asíncrono (DOO, VOO)
2. Los pacientes portadores de un MCP para **RESINCRONIZACIÓN** cuya pérdida de sincronía les comprometa hemodinámicamente (insuficiencia cardíaca) sería aconsejable la presencia durante la cirugía de un cardiólogo con programador telemétrico
3. Si el paciente es portador de DAI, debe **DESACTIVAR LAS TERAPIAS ANTITAQUICARDIA**. Desde la desactivación, el paciente está expuesto a mayor riesgo de muerte súbita → monitorización continua
4. Si letra **R** → desactivar sensores (la ventilación mecánica puede activarlos)

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO PREOPERATORIO. Recomendaciones

¿CUÁNDO AVISAR AL CARDIÓLOGO?



EN CONSULTA DE VPA

5. Si la **BATERÍA** está próxima a agotarse se debe valorar un cambio del generador previo a la cirugía
6. Si se detectan nuevos síntomas cardiológicos (mareo, síncope, cansancio, etc) relacionados con el MCP se debe remitir al paciente para estudio
7. Siempre que **DUDEMOS** sobre estas precauciones o no dispongamos de información suficiente, consultaremos al cardiólogo

4. MANEJO PERIOPERATORIO

MANEJO PREOPERATORIO. Resumen

Evaluación y preparación preoperatorias del paciente portador de MCP/DAI

Evaluación preoperatoria	Preparación preoperatoria
<p>Historia clínica</p> <ul style="list-style-type: none">• Fecha de implantación• Fecha de última revisión• Causa de implantación• Determinar la dependencia del MCP• Nuevos síntomas desde implantación del MCP• Tipo y modo del MCP <p>Examen físico</p> <ul style="list-style-type: none">• Localización y tamaño del generador <p>Analítica</p> <ul style="list-style-type: none">• Hiperpotasemia• Alteraciones acidobásicas• Hiperglucemia <p>ECG</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensado y estimulación <p>Radiografía de tórax</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipo de MCP• Integridad, número y tipo de electrodos	<p>Determinar la probabilidad de IEM</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilización de fuentes de IEM: bisturí, litotricia, ablación por radiofrecuencia, etc.• Proximidad del campo quirúrgico a componentes del MCP <p>Necesidad de consulta a Cardiología</p> <ul style="list-style-type: none">• Pacientes dependientes de MCP: reprogramar a VOO o VVT• DAI o MCP antitaquicardia: desprogramar• MCP con frecuencia autorregulable: desprogramar• Sospecha de agotamiento de batería: revisar• Nuevos síntomas desde implantación• Escasez de datos sobre el tipo de MCP <p>Asegurar la disponibilidad de MCP y desfibrilador externos</p>
MCP/DAI: marcapasos/desfibrilador automático implantable. IEM: interferencia electromagnética	

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

USO DEL IMÁN



Los dispositivos cardíacos pueden funcionar inapropiadamente debido a la IEM

Para ser logísticamente viable la programación → **INTERRUPTORES** que responden a **IMANES** para realizar algunas **funciones básicas** (inhiben las IEM)

Estos imanes son asequibles y **NO** requieren entrenamiento especial

Se colocarán **ENCIMA** del dispositivo



- MCP. Función Asincrónica (estimular a una frecuencia determinada, no modificable)
DDD → DOO; VVI → VOO; AAI → AOO
- DAI . Desactivación de la función antitaquicardia (mantiene función antibradicardia)
- MCP de Resincronización Biventricular → Suspensión de la terapia de estimulación biventricular.
Estímulo único en VD → **Afectación Hemodinámica**



4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

USO DEL IMÁN



Si el imán no produce ninguna respuesta:

1. La batería está agotada
2. El dispositivo está programado para ignorar el imán
3. El campo magnético no alcanza el dispositivo (implantes mamarios, obesos)

La retirada del imán → MCP vuelta al modo de estimulación Preprogramado

DAI reactivación de la terapia antitaquicardia



No siempre en todos los modelos. INTERROGAR AL DISPOSITIVO



4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

CONSIDERACIONES



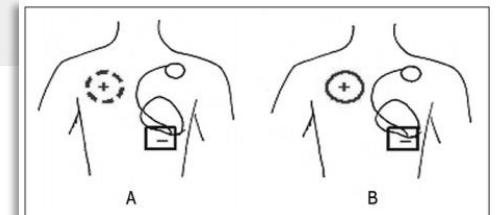
MONITORIZACIÓN. Registro **ECG continuo**, monitorización del pulso periférico, pulsioximetría.

Si se precisa VVC, desactivar DAI o reprogramar MCP a modo asíncrono. Posibilidad de desplazamiento de los electrodos

DURANTE LA CIRUGÍA. Disponer de un desfibrilador externo en todo momento y **colocar los electrodos correctamente**.

Disposición de las palas Antero-Posterior o Anterior
> 10 cm de distancia al generador del dispositivo

Colocar de forma que la corriente no atraviese los elementos del dispositivo



4. MANEJO PERIOPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

CONSIDERACIONES

DURANTE LA CIRUGÍA.

- Contar con un imán y un estimulador/desfibrilador externo
- Solicitaremos al cirujano el uso del electrobisturí bipolar o electrobisturí ultrasónico armónico (<IEM)
- Si uso del electrobisturí monopolar → ráfagas cortas (<5s) con >5s entre ellas
- Distancia del electrocauterio >15 cm del generador → modo asincrónico
- Uso de parámetros de corte y coagulación más bajos posibles
- Preparar/disponer de isoprotenerol y atropina
- Si se pierde la función MCP durante la cirugía en paciente dependiente o bradicardia → MCP TRANSCUTÁNEO en modo VVI con los electrodos en posición anteroposterior (si es posible) con captura a 80 mA (bien tolerada)



4. MANEJO PERIOPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

CONSIDERACIONES



CONSIDERACIONES FÍSICO-QUÍMICAS

HiperK+, hiperglucemia, acidosis,
hipertiroidismo, hipercapnia, hipoxemia

AUMENTAN el umbral de estimulación

Los temblores y las fasciculaciones generan
miopotenciales → interpretados como actividad
cardíaca **ECTÓPICA**

CONSIDERACIONES FARMACOLÓGICAS

Evitar fármacos que produzcan **fasciculaciones**
(Succinilcolina, Ketamina, Etomidato) → actividad
miogénica → IEM

Si estimulación biventricular (alargamiento QT) →
disminuiremos **fármacos que prolonguen el**
QT (Halogenados, Haloperidol, Metadona) →
Menor riesgo de Torsada de Pointes

Evitar altas dosis de **Vagotónicos** (Fentanilo,
dexmedetomidina) → inducir dependencia del
MCP



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 22 de Diciembre de 2020

4. MANEJO PERIOPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

CONSIDERACIONES



DESFIBRILACIÓN/CARDIOVERSIÓN DE **URGENCIA**

- Desfibrilación/cardioversión puede ser necesaria
- Realizar el procedimiento de forma estándar (**PRECOZ**)
- Previo a ello, **apagar** todas las fuentes de IEM y quitar el imán
- Los electrodos deberán estar a **>10 cm** del generador
- Mismo nivel de intensidad que en otros contextos



LOS PROTOCOLOS DE **REANIMACIÓN** NO SUFREN VARIACIÓN ALGUNA

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO

CONSIDERACIONES EN CIRUGÍA DE URGENCIA



CIRUGÍA URGENTE/EMERGENTE Y NO ES POSIBLE LA INTERVENCIÓN DE UN CARDIÓLOGO

- Si Consentimiento Informado → haremos constar el aumento del riesgo anestésico
- Disponer de MCP externo, desfibrilador e imán
- **Imán**: colocar en bolsas estériles si el campo quirúrgico está muy cerca del generador para manejo desde el campo
- Si:
 - MCP en ritmo propio. No son necesarias más precauciones
 - MCP dependiente. Evitar fuentes de IEM (bisturí eléctrico → bisturí bipolar). Si función R, evitar estímulos que activen el sensor (cambios de T^a, fasciculaciones, alteraciones del pH...)
 - DAI . Uso del imán para evitar choques innecesarios y preparar el desfibrilador externo

4. MANEJO PERIOPERATORIO

MANEJO INTRAOPERATORIO. Resumen

Manejo intraoperatorio del paciente portador de MCP/DAI

Monitorización	<ul style="list-style-type: none">• ECG• Monitorización del pulso periférico
Técnica anestésica	<ul style="list-style-type: none">• Anestesia general: evitar fasciculaciones y escalofríos• Anestesia locorregional: evitar sobredosificación de anestésico local
Manejo de fuentes de IEM	<ul style="list-style-type: none">• Bisturí eléctrico:<ul style="list-style-type: none">– Precauciones de localización de bisturí y placa– Placa bien adherida a la piel– Toques de bisturí cortos, irregulares, baja energía– Si interferencia excesiva: valorar uso de bipolar o ultrasónico• Ablación por radiofrecuencia:<ul style="list-style-type: none">– Precauciones de localización de electrodo y placa• Litotricia:<ul style="list-style-type: none">– Litotriptor alejado del MCP– Ondas de litotricia sincrónicas con QRS• Terapia electroconvulsiva:<ul style="list-style-type: none">– Desactivar función DAI y antitaquicardia– Pacientes dependientes: reprogramar en modo asíncrono o disparado con la onda R o S– Examen del generador tras el procedimiento
Necesidad de MCP externo o desfibrilación-cardioversión externas	<ul style="list-style-type: none">• Si se precisa MCP externo:<ul style="list-style-type: none">– Solicitar ayuda– Utilizar MCP transcutáneo, modo VVI e iniciar a 80 mA– Electrodo en posición anteroposterior• Si se precisa desfibrilación o cardioversión externas:<ul style="list-style-type: none">– Colocar palas adhesivas en posición anteroposterior si se desprogramó la función DAI o antitaquicardia del MCP en el preoperatorio– Si palas no adheridas, precauciones de colocación con respecto al MCP– Energía necesaria para desfibrilación/cardioversión según protocolos de RCP
Actitud en cirugía urgente	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de MCP y desfibrilador externos• Minimizar fuentes de IEM: precauciones con bisturí eléctrico• Si función DAI/antitaquicardia: desactivar con imán• Si función frecuencia autorregulable: precauciones según tipo de biodesfibrilador
MCP/DAI: marcapasos/desfibrilador automático implantable. ECG: Electrocardiograma. RCP: reanimación cardiopulmonar. IEM: interferencia electromagnética.	

4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO POSTOPERATORIO



- **MONITORIZAR** de forma continua la frecuencia y el ritmo cardíaco
- Disponibilidad de equipo de cardioversión/desfibrilación
- Puede ocurrir que se necesite aumentar la energía de estimulación (sube el umbral de estimulación) debido a condiciones postquirúrgicas: acidosis, hipercapnia, hipoxemia, hiperpotasemia, etc)
- Si pacientes MCP dependientes con sepsis o hipovolemia → **Aumentar FC:**
 - Reprogramación
 - Imán → 85 lpm
- Si el paciente requiere ventilación en UCI y presenta función adaptativa → desactivar (evitar estimulación rápida)
- **RESTAURAR LAS FUNCIONES INICIALES** → Retirando el imán o reprogramando el dispositivo



4. MANEJO PERI OPERATORIO

MANEJO POSTOPERATORIO. Resumen

Manejo postoperatorio del paciente portador de MCP/DAI

- Disponibilidad de MCP y desfibrilador externos hasta el alta de la Unidad de Reanimación
- Monitorización:
 - ECG
 - Pulso periférico
- Consulta al Servicio de Cardiología:
 - Si hay dudas sobre el funcionamiento del MCP
 - Si hay dudas sobre los efectos de las IEM
 - Reprogramar funciones suspendidas en el preoperatorio

MCP: marcapasos. ECG: electrocardiograma. IEM: interferencias electromagnéticas.

5. OTROS ESCENARIOS

RESONANCIA MAGNÉTICA

- 75% de los pacientes con MCP necesitarán una RMN
- Contraindicación **RELATIVA** (no absoluta)
- Obtener **CI** del paciente.
- **BENEFICIO > RIESGO**. Práctica habitual **NO** segura
- Riesgos: calentamiento y lesión térmica y/o movilización de sus componentes
- **CONTRAINDICACIONES**: electrodos epicárdicos, resto de cables, colocación < 6 semanas
- **DAI** → efectos similares a los MCP.

La IEM provocada por la RMN → **choques antitaquicardia /cardioversión**

DESACTIVAR DAI (monitorización continua con ECG y pulsioximetría. Contacto verbal con el paciente. Equipo de reanimación con desfibrilador externo en la antesala de la RMN)



5. OTROS ESCENARIOS

RESONANCIA MAGNÉTICA

Magnetic resonance imaging in patients with cardiac implantable electronic devices

A. H. Maass¹ · M. E. W. Hemels^{2,3} · C. P. Allaart⁴

Published online: 7 November 2018
© The Author(s) 2018



- Previo a una RMN comprobar su **adecuado funcionamiento** (umbrales, batería, impedancia, etc)
- Reprogramar el MCP.
 - Determinar la **DEPENDENCIA** al MCP
 - No dependiente → VVI/DDI
 - Dependiente → VOO/DOO
 - En ambos casos **DESACTIVAR** funciones avanzadas
- **Monitorización continua** (ECG y pulsioximetría)
- Chequear el dispositivo tras el estudio (devolver valores originales)

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 22 de Diciembre de 2020

5. OTROS ESCENARIOS

TERAPIA ELECTROCONVULSIVA

- Técnica relativamente segura para pacientes con MCP (estímulo localizado en la cabeza, >15 cm de distancia, etc).
- Pacientes MCP Dependientes → Reprogramar MCP a modo asíncrono (VOO, DOO)
Convulsiones → Miopotenciales e inhibición del MCP (bradicardia y asistolia).
Desactivar funciones avanzadas
- Pacientes con DAI → desactivar (monitorización y desfibrilador externo)



RADIOTERAPIA

- A mayor radiación, mayor riesgo. Proteger el dispositivo en la medida de lo posible
- Puede realizarse de forma segura si el dispositivo permanece fuera del campo de radiación
- Puede ser necesaria la reubicación quirúrgica previo al inicio de la RT



5. OTROS ESCENARIOS

CARDIOVERSIÓN Y DESFIBRILACIÓN ELÉCTRICA

- Dispositivos equipados con mecanismo de protección frente a las descargas del desfibrilador
- Usar la mínima energía eficaz
- Palas >10 cm del generador
- Retirar cualquier fuente de IEM
- **REEVALUAR** el dispositivo tras una cardioversión



REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

- **Mismos protocolos estándar de reanimación**
- Reestablecer la función normal del dispositivo al acabar el procedimiento (aumentar umbral)



6. PROTOCOLO PROPIO SARTD DEL CHGUV

PROTOCOLO DE DESCONEXION DESFIBRILADOR AUTOMÁTICO IMPLANTABLE (DAI) en PACIENTES QUIRURGICOS Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor Servicio de Cardiología. Unidad de Arritmias

Con el fin de realizar la atención adecuada a los pacientes portadores de Desfibrilador Automático Implantable (DAI) programados para intervenciones quirúrgicas, se establecen las siguientes normas

PACIENTE PROGRAMADO

1.-VISITA PREANESTESICA- SARTD

En la visita Preanestésica se deberá incluir el tipo de dispositivo, modelo y fabricante. El paciente es portador de un carnet en el constan todos los datos

Al finalizar el proceso del informe , en la "Decisión VPA" se seleccionará : 13-VPA-DAI Programar solo Mañana

2.- PROGRAMACION- SERVICIO QUIRURGICO

El servicio quirúrgico responsable del paciente al programarlo, lo hará siempre en sesión quirúrgica de MAÑANA, y el primero del parte. Si hay mas de un servicio quirúrgico que programe en un mismo día a un paciente portadore de DAI , en todos los casos será el primero del parte para facilitar en un mismo acto la reprogramación de los diferentes pacientes programados

Una vez conocida la fecha de intervención citara al paciente en el código CA-35, al menos con una semana de antelación respecto a la fecha de la intervención. Con este proceso al servicio de Cardiología-Unidad de Arritmias, será conocedor de la programación.

3.- INTERVENCION QUIRURGICA – URPA

3.1.El día de la intervención quirúrgica un cardiólogo de la Unidad de Arritmias acudirá a la URPA a realizar la desconexión del DAI entre las 8 y un máximo de las 8,30 , con el fin de que el paciente pueda entrar en quirófano en el horario previsto

3.2.Al finalizar la intervención se avisara a la Unidad de Arritmias de Cardiología mediante llamada al teléfono 437727 (laboratorio) para volver a conectar el dispositivo DAI

PACIENTE URGENTE

Cuando existe una urgencia quirúrgica fuera de horario de actividad programada o en días festivos

Se llamara al residente de guardia del servicio de Cardiología que acudirá al area quirurgica e Urgencias a realizar la desconexión del DAI

NOTA:

Se recuerda que los pacientes con marcapasos NO necesitan reprogramación para una intervención quirúrgica (salvo en las inmediaciones, menos de 5 centímetros, del generador). Siguen siendo de aplicación las precauciones habituales: Marcapasos externo disponible. Bisturí eléctrico preferiblemente bipolar. Placa dispersiva del electrobisturí ubicada lejos del dispositivo (al menos 15 cm del generador y del extremo final intracardiaco del cable del marcapasos) de tal forma que el trayecto de la corriente sea corto y fluya lejos del corazón y del dispositivo cardiaco. Se utilizará con la potencia más baja posible, en toques breves e intermitentes (menos de 5 segundos). Monitorización continua, vigilando tanto el ECG como el pulsioxímetro.

6. PROTOCOLO PROPIO SARTD DEL CHGUV

PROTOCOLO DESCONEXIÓN DAI



AL FINALIZAR EL INFORME DE VPA SE SELECCIONARÁ:

13-VPA-DAI PROGRAMAR SOLO MAÑANA

- El servicio quirúrgico RESPONSABLE → programación del paciente por la **MAÑANA** (1º del parte)
- Conocida la fecha de la intervención → citar al paciente con el código CA-35 (una semana de antelación) → la unidad de arritmias conocerá dicha programación
- El día de la intervención → el cardiólogo de arritmias acudirá entre las 8:00 y 8:30 a la URPA para proceder a la desconexión del DAI

SI LA CIRUGÍA ES **URGENTE**. Llamaremos al residente de guardia de Cardiología (desconectará el DAI)

- Tras la cirugía, con el paciente en URPQ, se avisará a Cardiología para **RECONEXIÓN** del **DAI**



6. PROTOCOLO PROPIO SARTD DEL CHGUV

PROTOCOLO MCP



– Si no se esperan IEM, los pacientes con MCP NO dependientes NO necesitarán reprogramación para una intervención quirúrgica. En pacientes MCP dependientes, reprogramar a modo asíncrono (VOO)

– PRECAUCIONES:

- Contar con un imán y un estimulador/desfibrilador externo
- Solicitaremos al cirujano el uso del electrobisturí bipolar o electrobisturí ultrasónico armónico (<IEM)
- Si uso del electrobisturí monopolar → ráfagas cortas (<5s) con >5s entre ellas
- Distancia del electrocauterio >15 cm del generador → modo asincrónico
- Uso de parámetros de corte y coagulación más bajos posibles
- Monitorización continua con ECG y pulsioxímetro



7. CONCLUSIONES



1. Un número cada vez mayor de pacientes está siendo tratado con marcapasos y desfibriladores implantables
2. Los dispositivos cardíacos implantables son cada vez más **seguros**.
3. Todos estos dispositivos utilizan el mismo sistema de codificación
4. Es necesario conocer el funcionamiento normal de estos dispositivos y los posibles efectos de las interferencias electromagnéticas sobre ellos durante el proceso quirúrgico
5. Los dispositivos monopolares son más susceptibles a las IEM
6. Para la mayoría de MCP, el **imán** iniciará una estimulación asincrónica. En los DAI desactivará la terapia taquiarritmia, pero no cambiará su modo de estimulación
7. Es fundamental como anestesiólogos conocer cuándo una función debe ser desactivada o un dispositivo reprogramado
8. Nuestro servicio cuenta con un protocolo actualizado y revisado sobre el manejo de estos dispositivos

8. BIBLIOGRAFÍA



1. van Veldhuisen DJ, Maass AH, Priori SG, et al. Implementation of device therapy (cardiac resynchronization therapy and implantable cardioverter defibrillator) for patients with heart failure in Europe: changes from 2004 to 2008. *Eur J Heart Fail.* 2009;11:1143–51.
2. Shurrab M, Kaoutskaia A, Baranchuk A, et al. Are there increased periprocedural complications with the MRI-conditional Medtronic Revo SureScan Pacing System? : A meta-analysis. *Neth Heart J.* 2018;26:233–9.
3. Chia PL, Foo D. A practical approach to perioperative management of cardiac implantable electronic devices. *Singapore Med J.* 2015;56:538---41.
4. Schulman PM, Rozner MA, Sera V, Stecker EC. Patients with pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator. *Med Clin North Am.* 2013;97:1051---75.
5. Practice Advisory for the Perioperative Management of Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices. Pacemakers and Implantable Cardioverter– Defibrillators 2020: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices . *Anesthesiology* 2020; 132:225–252.
6. León P, Vergara I, Lema G. Marcapasos y cardiovertoresdesfibriladores internos en anestesia. *Rev Chil Anest.* 2006;35:27---40.
7. Corzani A, Ziacchi M, Biffi M, Allaria L, Diemberger I, Martignani C, et al. Clinical management of electromagnetic interferences in patients with pacemakers and implantable cardioverterdefibrillators: Review of the literature and focus on magnetic resonance conditional devices. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2015;16:704---13.
8. Rapsang AG, Bhattacharyya P. Marcapasos y desfibriladores automáticos implantables. Consideraciones generales y anestésicas. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014.
9. Domino KB, Smith TC. Electrocautery-induced reprogramming of a pacemaker using a precordial magnet. *Anesth Analg.* 1983;62:609---12



La Adoración de los Magos
Tabla central del sorteo realizado por
Jerónimo van Meen, conocido como El Boso
Museo Nacional del Prado, Madrid

S. E. LOTERÍAS Y APUESTAS DEL ESTADO

0 2 0 2 0
CERO DOS CERO DOS CERO

LOTERÍA NACIONAL
DE NAVIDAD

22 de diciembre de 2020

EL PRESIDENTE:



102/20

1ª
SERIE

2ª
FRACCIÓN

PRECIO
20
EUROS

RCM-FNMT

sorteonacional.com/generador-decimos



La Adoración de los Magos
Tabla central del sorteo realizado por
Jerónimo van Meen, conocido como El Boso
Museo Nacional del Prado, Madrid

S. E. LOTERÍAS Y APUESTAS DEL ESTADO

0 2 0 2 0
CERO DOS CERO DOS CERO

LOTERÍA NACIONAL
DE NAVIDAD

22 de diciembre de 2020

EL PRESIDENTE:



102/20

1ª
SERIE

2ª
FRACCIÓN

PRECIO
20
EUROS

RCM-FNMT

sorteonacional.com/generador-decimos



La Adoración de los Magos
Tabla central del sorteo realizado por
Jerónimo van Meen, conocido como El Boso
Museo Nacional del Prado, Madrid

S. E. LOTERÍAS Y APUESTAS DEL ESTADO

0 2 0 2 0
CERO DOS CERO DOS CERO

LOTERÍA NACIONAL
DE NAVIDAD

22 de diciembre de 2020

EL PRESIDENTE:



102/20

1ª
SERIE

2ª
FRACCIÓN

PRECIO
20
EUROS

RCM-FNMT

sorteonacional.com/generador-decimos



La Adoración de los Magos
Tabla central del sorteo realizado por

S. E. LOTERÍAS Y APUESTAS DEL ESTADO

0 2 0 2 0
CERO DOS CERO DOS CERO

LOTERÍA NACIONAL
DE NAVIDAD

22 de diciembre de 2020

EL PRESIDENTE:



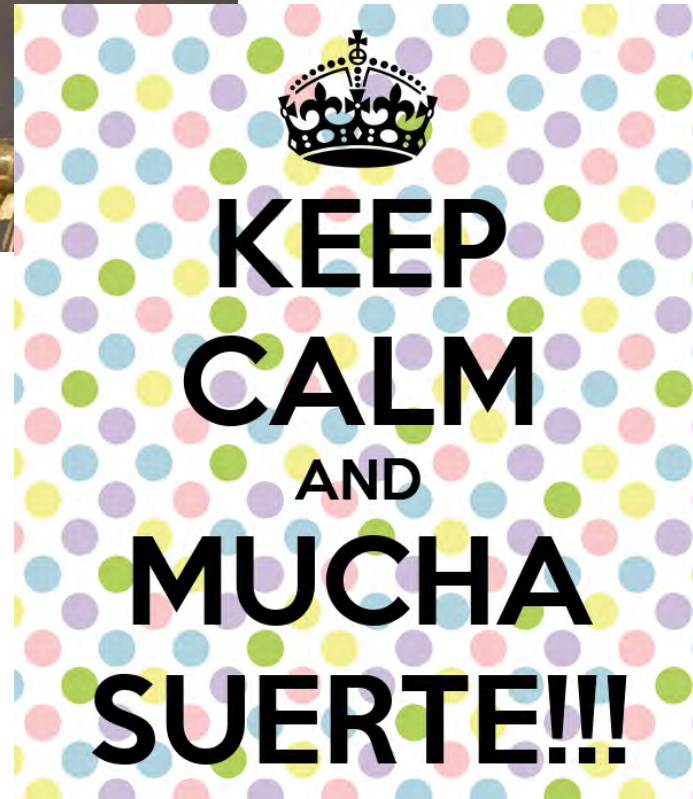
102/20

1ª
SERIE

2ª
FRACCIÓN

PRECIO
20
EUROS

RCM-FNMT





CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

MANEJO DEL PACIENTE CON MARCAPASOS Y DAI PARA EL PERIODO PERIOPERATORIO: MAYOR SEGURIDAD DEL PACIENTE Y MEJORES FLUJOS DE TRABAJO

**Dra. Macarena Bosch Velázquez (Facultativa Especialista)
Dr. Cristian Palau (Médico Residente 4º)**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**