

## Procedimiento de Enfermería en la implantación de marcapasos transvenoso temporal

### *Nursing procedure in the temporary transvenous pacemaker implantation*

**Autoras:** M<sup>a</sup> Teresa Redecillas Peiró, M<sup>a</sup> Jesús Cuadros Gómez, Inmaculada Gil Ruiz, Isabel Herrero Risquez.

**Dirección de contacto:** mayteredecillas@yahoo.es

**Cómo citar este artículo:** Redecillas Peiró M<sup>a</sup> T, Cuadros Gómez MJ, Gil Ruiz I, Herrero Risquez I. Procedimiento de Enfermería en la implantación de marcapasos transvenoso temporal. NURE Inv [Internet]. 2013 may-jun [citado día mes año]; 10(64):[aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.fuden.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE64\\_protocolo\\_marcapasos.pdf](http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE64_protocolo_marcapasos.pdf)

**Fecha recepción:** 06/10/2011

**Aceptado para su publicación:** 20/01/2012

#### Resumen

La implantación de marcapasos transvenoso temporal (MPTT) es una técnica que consiste en estimular de forma artificial el corazón cuando los marcapasos naturales no pueden mantener el ritmo y la frecuencia adecuados. Este tipo de estimulación eléctrica se realiza mediante un electrocatéter implantado en el endocardio a través de acceso venoso central conectado a un generador externo. Precisa de equipamiento y personal con habilidades específicas. Se realiza comúnmente en unidades de cuidados intensivos, como tratamiento de extrema urgencia en pacientes críticos e inestables. Los profesionales de Enfermería juegan un importante papel durante todo el procedimiento, haciéndose imprescindible que posean conocimientos no sólo sobre la técnica y manejo del dispositivo sino sobre la actuación en todas las fases del procedimiento de implantación. Este trabajo pretende ser un referente práctico y reúne aquellos aspectos esenciales para el desarrollo de este procedimiento incluyendo de forma detallada la actuación de enfermería en la preparación, implantación y seguimiento de los pacientes sometidos a la colocación de un marcapasos transvenoso temporal.

#### Palabras clave

Marcapaso Artificial, Estimulación Cardíaca Artificial, Tratamiento de Urgencia, Cuidados de Enfermería, Cuidados Críticos.

#### Abstract

The temporary transvenous pacemaker (MPTT) implantation is a technique that consists in stimulating artificially the heart when the natural pacemaker is unable to maintain the rhythm and the appropriate frequency. This type of electric stimulation is carried out by means of an electrocatheter that was implanted in the endocardium through a central vein connected to an external generator, requiring equipment and personal with specific abilities. It is commonly carried out in the intensive care units when a continuous temporary stimulation is suitable and in most cases it is carried out in situations of extreme medical urgency in critical and unstable patients. The nursing professionals play an important role in the whole procedure, becoming essential that they possess knowledge not only about technique and handling of the device but also on the performance in all its phases. This research work intends to be a practical reference that gathers those essential aspects for the development of this assistance practice including, in a detailed way, the nursing performance in the preparation, the implantation and the pursuit of the patients who a temporary transvenous pacemaker was placed in.

#### Key words

Pacemaker Artificial, Cardiac Pacing Artificial, Emergency Treatment, Nursing Care, Critical Care.

**Centro de Trabajo:** Enfermeras Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital de San Agustín de Linares (Jaén, España).

## INTRODUCCIÓN

La estimulación cardiaca artificial con marcapasos tiene como objetivo provocar la contracción mecánica del músculo cardiaco mediante la aplicación de un impulso eléctrico cuando sus marcapasos naturales no pueden mantener el ritmo y la frecuencia adecuados consiguiendo así un adecuado gasto cardiaco (1,2).

La implantación de marcapasos transvenoso temporal (MPTT) es la técnica de elección cuando se precisa estimulación temporal continua (3,4). Su indicación fundamental es el tratamiento de bradiarritmias sintomáticas o con compromiso hemodinámico que no responden a tratamiento farmacológico (5,6), pudiendo permanecer hasta que mejore el estado del paciente, durante un episodio presumiblemente reversible, o como puente para la implantación de marcapasos definitivo. Esta técnica se realiza comúnmente en unidades de cuidados intensivos como tratamiento de extrema urgencia en pacientes críticos e inestables, cuya vida depende de la instauración del marcapasos lo antes posible (7,8).

Los componentes básicos del MPTT son un generador externo y un electrocatéter (3-5).

### Generador externo

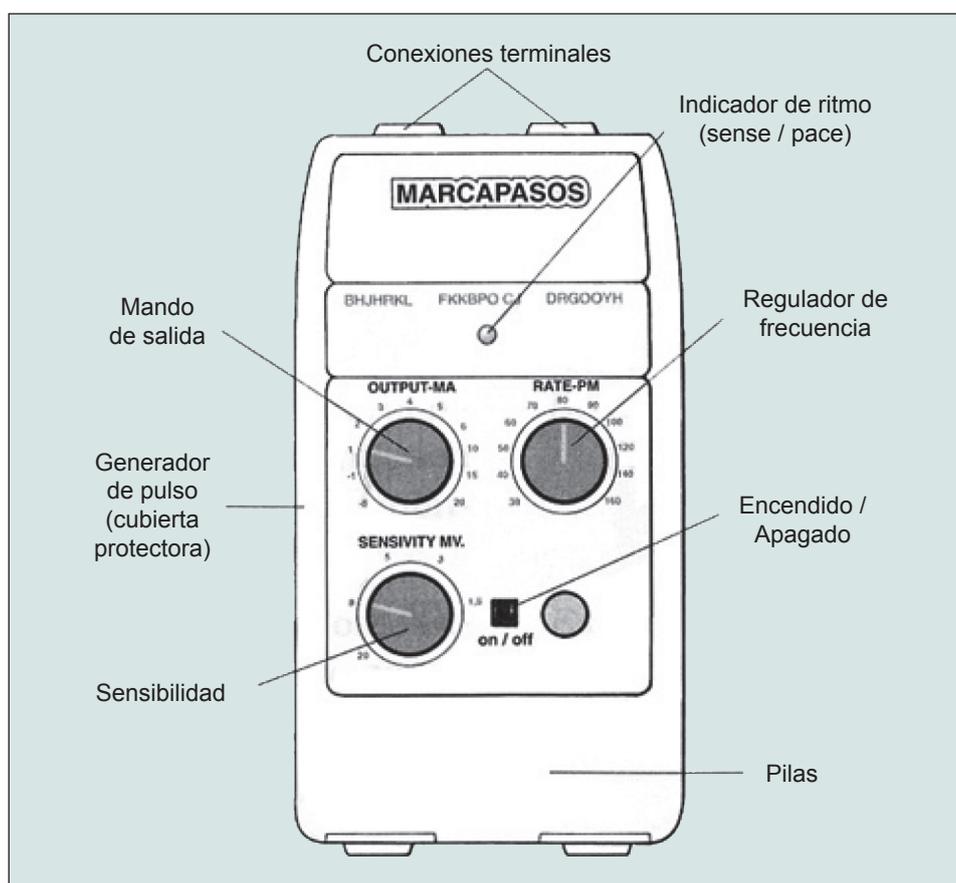
Es el dispositivo encargado de generar los estímulos y dispone de circuitos internos que permiten a su vez reconocer el ritmo intrínseco del paciente de forma que sólo estimule si es necesario.

Se alimenta por pila alcalina de 9 voltios colocada generalmente en la parte trasera.

La mayoría de generadores disponen de una tapa protectora transparente que evita la manipulación accidental de sus mandos (**Figura 1**). Existen muchos tipos de generadores dependiendo de la empresa fabricante pero todos tienen los parámetros básicos siguientes (4,5):

- **Conectores de seguridad:** De electrodos terminales del electrocatéter a bornes del generador. Positivo con positivo y negativo con negativo.

**Figura 1.** Mandos básicos del generador externo.



- **Interruptor de encendido/apagado:** Pone en marcha el generador.
- **Selector de modo de estimulación:**
  - **Modo VVI (a demanda):** Es el más empleado ya que solo opera cuando la frecuencia del paciente es inferior a la programada, respetando el ritmo intrínseco del paciente y evitando competencia de ritmos.
  - **Modo VOO (fijo):** Funciona de modo asincrónico, enviando estímulos sea cual sea el ritmo natural o la frecuencia del paciente, pudiendo competir y desencadenar arritmias letales (fibrilación ventricular, taquicardia ventricular).
- **Mando regulador de frecuencia cardiaca:** Tiene un rango de 30 a 180 pulsaciones por minuto. Con él se programa la frecuencia a la que deseamos que estimule el generador.
- **Mando regulador de intensidad de salida (Amplitud):** voltios (V) o en miliamperios (mA). Tiene un rango entre 0.3 y 12 V. Regula la amplitud del impulso y con él se determina el umbral de captura o de excitación.
- **Mando regulador de la sensibilidad o sincronización:** Tiene un rango de 1 a 20 mV. Permite ajustar el umbral de detección de las ondas P/R intrínsecas y con él se determina el umbral de sensibilidad o de detección.
- **Indicadores luminosos:** De sentido que se enciende en cada latido propio del paciente, de estimulación que se enciende cuando el marcapasos estimula y de estado de batería que indica que hay que cambiar la pila.

### Electrocáteter

El electrocáteter es un cable que entra en contacto directo con el corazón por acceso venoso central, generalmente por yugular interna, subclavia o femoral. La elección de la vena dependerá del facultativo aunque la vía femoral derecha es la más utilizada por su rápido acceso y fácil compresión en caso de sangrado (7-9). Su extremo distal queda anclado en el endocardio del ventrículo derecho actuando como elemento conductor capaz de transmitir los impulsos liberados por el generador hasta el corazón y a la vez captar ritmo intrínseco permitiendo regular la actividad del marcapasos (8,9).

Los electrocáteteres más usados son de tipo bipolar, semiflotante y flexible (**Figura 2**). Existen de varios calibres aunque los más utilizados son de 6 French (F), están destinados para un solo uso y suelen estar recubiertos por una funda de material plástico aislante. Su colocación debe ser con fluoroscopia (R<sub>x</sub>) para reducir el riesgo de perforación cardiaca y asegurar la posición más adecuada. Se inserta a través de un introductor del mismo calibre 6F.

**Figura 2.** Electrocáteter bipolar.



Existen en el mercado otros tipos de electrocáteteres que tienen en su extremo distal un balón de látex inflable para facilitar su paso por el flujo sanguíneo hasta el ventrículo derecho, de modo que puede colocarse sin control radioscópico (6) pero su uso está menos extendido.

## OBJETIVO

Dar a conocer de forma detallada la actuación de enfermería durante todas las fases del procedimiento de implantación de un MPTT.

## RECURSOS MATERIALES (7,9,10)

La técnica debe llevarse a cabo en una sala de hemodinámica con especiales medidas de asepsia y aislamiento radiológico (**Figura 3**). Es aconsejable la proximidad física y funcional a la unidad de cuidados intensivos. Esta sala debe estar dotada con:

### Aparataje

- *Generador Externo de estímulos* con pila de 9V
- *Equipo radiológico* que incluya fluoroscopio con intensificador de imágenes, camilla quirúrgica radiotransparente hidráulica, delantales plomados y protectores de tiroides para todo el personal presente en la intervención.

- *Monitor-desfibrilador* con módulo de marcapasos transcutáneo que permita monitorización continua del ECG y utilización en caso de emergencia.
- *Carro de reanimación cardiopulmonar* con material necesario para RCP avanzada.
- *Toma de oxígeno* con caudalímetro y alargadera.
- *Aspirador de secreciones* y sondas de aspiración.
- *Lámpara quirúrgica de techo*.

## Material para implantación (7,9)

- Povidona Yodada o Clorhexidina al 2%.
- Batas y guantes estériles, mascarillas y gorros.
- Paños y gasas estériles.
- Anestésico local.
- Jeringas de 10 ml y agujas de carga IM.
- Hoja de bisturí.
- Sutura del 2/0 con aguja recta.
- Apósito quirúrgico estéril.
- Electrocatéter (6 F).
- Set con introductor (6 F).

**Figura 3.** Sala de hemodinámica.



## RECURSOS HUMANOS

El personal mínimo necesario para realizar la técnica es un facultativo, generalmente intensivista o cardiólogo, una enfermera y una auxiliar de enfermería. Si la unidad lo permite se recomiendan 2 enfermeras (10).

## ACTUACION DE ENFERMERIA (7, 9,10)

### Antes del implante

- Informar al paciente sobre los pasos a seguir y pedir su colaboración siempre que su estado lo permita.
- Preparar al paciente (retirarle ropa, prótesis y objetos metálicos).
- Rasurar zona de inserción si es necesario.
- Monitorizar ECG del paciente. Se aconseja derivación en DII.
- Garantizar que el paciente tiene una vía venosa permeable puesto que puede ser necesaria para administrar medicación de urgencia.
- Colocar oxigenoterapia según indicación médica.
- Preparar el material en la sala de hemodinámica.
- Comprobar el correcto funcionamiento del aparataje. El generador debe tener colocada una pila nueva de 9V.
- Encender aparato de escopia y amplificador de imágenes.
- Trasladar al paciente a la sala de hemodinámica, colocarlo en la camilla radiotransparente en decúbito supino y mantener monitorizado.

### Durante el implante

La técnica de colocación de MPTT es invasiva por lo que se garantizará en todo momento la asepsia.

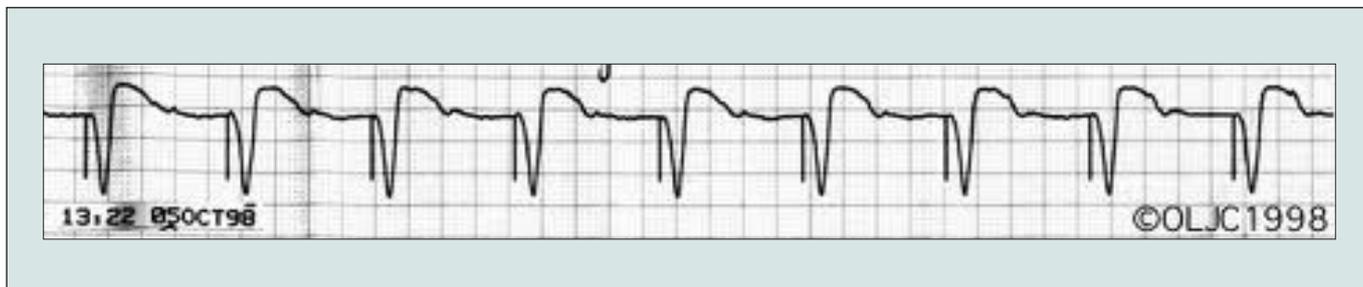
- Todo el personal llevará gorro y mascarillas y el médico implantador bata y guantes estériles. Además llevarán delantal plomado y protector de tiroides para protección radiológica.
- Una enfermera maneja aparato de escopia y colabora según necesidad.
- Preparar zona de inserción con Clorhexidina (2%) o Povidona Yodada.

- Proporcionar el material al médico para preparar el campo estéril.
- Observar la pantalla de monitorización del ECG, valorar estado general del paciente y la posible aparición de arritmias y otras complicaciones durante todo el procedimiento.
- Colaborar con el médico durante la técnica de implantación del electrocatéter según necesidad, facilitando el material en cada fase:
  - Infiltración de anestesia local.
  - Canalización venosa central con set introductor por técnica Sledinger e inserción de electrocatéter. Avance de electrocatéter hasta conseguir una buena posición radiológica. Generalmente el electrocatéter quedará alojado en el ápex del Ventrículo derecho.
- Una vez colocado el electrocatéter se procederá al ajuste del generador:
  - 1) *Conectar los polos terminales del electrocatéter a conectores del generador en posición de apagado*, (positivo con positivo y negativo con negativo).
  - 2) *Seleccionar frecuencia cardiaca por encima del ritmo intrínseco del paciente*, generalmente a 60 p/min o 10/15 latidos por encima de la del paciente y programar en modo demanda (VVI).
  - 3) *Encender generador*. En algunos generadores el encendido es automático al seleccionar el modo. En otros existe un mando específico.
  - 4) *Ajustar voltaje de estimulación*. Se empezará por 5 V y se determinará el umbral de estimulación o umbral de captura que es la mínima cantidad de intensidad necesaria para que se produzca captura con contracción ventricular. Para ello iremos bajando los V lentamente hasta que observemos que hay fallo de captura por espículas que no conducen. Se considera un aceptable umbral de captura por debajo de 1.5-2 V. Si es mayor el intensivista considerará recolocar el electrocatéter.

**Importante:** Dejaremos el voltaje al doble del umbral aproximadamente, para asegurar la captura. Normalmente entre 3 y 4 V.

Hablamos de captura cuando todo estímulo de MP o espícula va seguido de una contracción ventricular (QRS) de forma rítmica (**Figura 4**).

Figura 4. Ritmo de marcapasos.



5) **Ajustar sensibilidad.** Esto permitirá percibir el ritmo propio del paciente impidiendo que el marcapasos compita con el ritmo natural. Sólo será posible ajustarla si el paciente tiene un ritmo propio tolerado hemodinámicamente. Se determinará así el umbral de detección o sensibilidad definido como la mínima cantidad de mV necesarios para inhibir la descarga del marcapasos cuando detecte ritmo intrínseco.

Para ello se seleccionará una frecuencia cardíaca 10-15 p/min por debajo de la del paciente y se fijará el mando en el valor numérico más bajo (alta sensibilidad) y se irá aumentando los mV en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que entre el marcapasos de forma fija. Aumentar la sensibilidad nuevamente en sentido de las agujas del reloj hasta que se detecte de nuevo la actividad intrínseca. Este valor será el umbral de detección o sensibilidad.

Se considera aceptable por debajo de 2mV.

**Importante:** Generalmente se deja entre 1 y 1.5 mV. Un mal ajuste de la sensibilidad puede provocar estimulaciones en periodos vulnerables induciendo a arritmias letales (FV, TV...).

- Revisar de nuevo con escopia la situación del cable para garantizar buena posición.
- Asegurar el cable a la piel con puntos de sutura o funda de fijación.
- Limpiar y cubrir la zona con apósito estéril fijando correctamente el cable evitando acodamientos y desconexiones accidentales.

### Post implante

- Fijar el generador en un lugar seguro y a la vez cómodo para el paciente que evite cualquier tensión o tracción del catéter.
- Explicar al paciente la importancia de evitar movimientos que puedan desplazar la posición del cable o provocar alguna desconexión.
- Trasladar al paciente a su cama y box según protocolo del hospital, evitando movimientos bruscos, y monitorizar.
- Solicitar Rx Tórax para tener base de la posición en la que ha quedado el cable.
- Registrar el procedimiento especificando vía de inserción, parámetros del generador, tolerancia del paciente al procedimiento y si ha surgido alguna complicación.

### Mientras que el paciente sea portador de MPTT

- Vigilancia continua de monitorización de ECG para detectar disfunción del marcapasos y/o arritmias.
- Control periódico de constantes vitales y parámetros (FC, TA, FR, T<sup>a</sup>, Sat. oxígeno y diuresis).
- Chequeo por turno de los parámetros del MPTT, de los cambios de programación que se produzcan y de la tolerancia del paciente a los mismos, comprobando que no haya modificaciones accidentales.

- Comprobar regularmente indicador de batería, que la tapa protectora de los parámetros está debidamente cerrada para evitar modificaciones accidentales, que las conexiones están bien fijadas, que el cable está en buenas condiciones y que los indicadores luminosos de estimulación y sensado funcionan correctamente.
- Garantizar la correcta sujeción del electrocatéter a la piel y del generador a superficie estable.
- Evitar aparatos eléctricos que puedan provocar interferencias (máquinas de afeitar, radio, etc).
- Tener disponible pila nueva y generador de recambio por si fuera preciso.
- Vigilar signos y síntomas sugestivos de complicaciones.

### COMPLICACIONES (2,6,11,12)

Es una técnica no exenta de problemas y complicaciones, oscilando la incidencia entre un 10-60%, sobre todo en pacientes que requieren estimulación durante más de 48 horas. Los factores que se han relacionado con la aparición de estas complicaciones son: la experiencia del personal que lo implanta, la edad del paciente, su estado de conciencia, la afección por la que se indica la implantación y la situación de emergencia.

El personal de enfermería, dentro del equipo sanitario es el idóneo para identificar precozmente las posibles complicaciones en estos pacientes, debido a la continuidad de sus cuidados. Por ello debe saber detectarlas y como actuar ante ellas.

Las complicaciones más frecuentes de los marcapasos las podemos dividir en:

### Fallo o disfunción del marcapasos

Debe sospecharse siempre que haya síntomas persistentes (mareos, síncope o descompensación, latidos anormales, disnea, fatiga...) o se detecten anomalías en los estudios de seguimiento del paciente (electrocardiograma, radiografía de tórax).

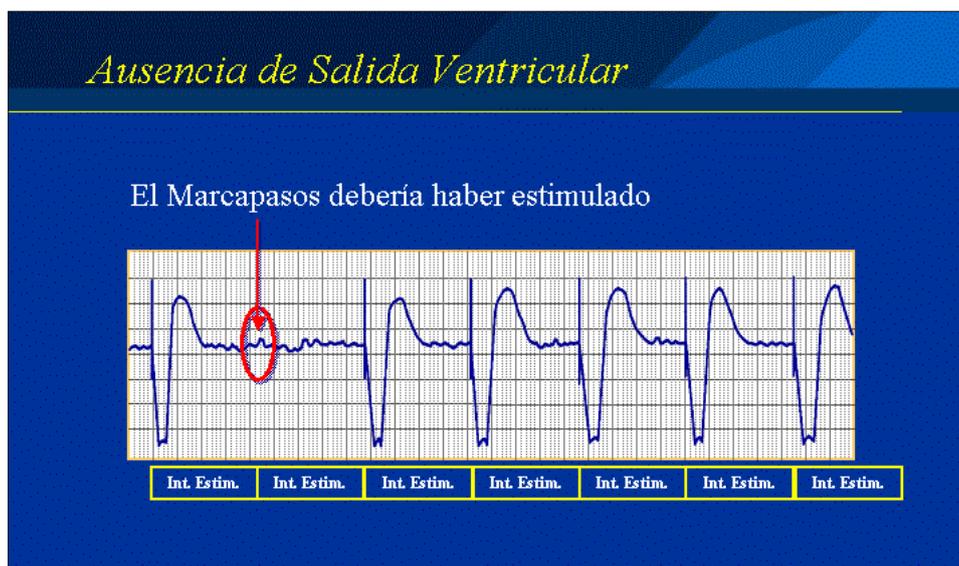
Los más frecuentes son:

#### Fallo en la salida del impulso eléctrico del MCP

No se registran espículas del MCP.

Se detecta en monitorización de ECG observando que baja la frecuencia cardiaca del paciente por debajo de la programada y no aparecen espículas (**Figura 5**).

**Figura 5.** Fallo en la salida de impulsos eléctricos.



**Posibles causas:** desconexión del cable al generador, agotamiento de pila, avería del generador, apagado accidental, modificación accidental de programación, interferencias de otros aparatos eléctricos o desplazamiento del electrocatéter.

**Actuación de Enfermería:** comprobar que no hay conexiones sueltas o flojas, que está encendido, estado de batería correcto y si la frecuencia programada es inferior a la del paciente.

### Fallo de captura

Hay espículas pero no estimulan. Se detecta en monitorización de ECG cuando todas las espículas del marcapasos no son seguidas de QRS (**Figura 6**).

**Posibles causas:** tolerancia del paciente con el paso del tiempo, se bajó accidentalmente el voltaje de salida, desplazamiento del cable, batería baja, generador disfuncionante.

**Actuación de enfermería:** aumentar el voltaje y comprobar que estimula, comprobar estado de la pila, cambiar generador. A veces cuando la disfunción es por desplazamiento del cable es útil colocar al paciente en decúbito lateral.

### Fallo de sentido

El generador no "lee" el ritmo intrínseco del paciente (**Figura 7**). Se detecta en monitorización de ECG observando que hay espículas, aunque la frecuencia del paciente es mayor a la programada. Los estímulos no se inhiben cuando deberían hacerlo

produciendo competencia de ritmo que incluso puede desencadenar arritmias letales.

**Posibles causas:** se ha programado modo fijo en vez de "a demanda" (VVI), mal ajuste de sensibilidad, desplazamiento del cable, disfunción del generador, cable dañado o interferencias eléctricas.

**Actuación de Enfermería:** comprobar que está programado en VVI, aumentar la sensibilidad (bajando el valor del mando correspondiente), cambiar generador.

### Arritmias

Por irritación de la pared del Ventrículo derecho relacionada con el cable provocando actividad ectópica o por mal ajuste de parámetros del generador como hemos visto en el apartado anterior. Por ello es importante mantener monitorizado al paciente mientras tenga colocado el MPTT y vigilar la aparición de arritmias. No olvidar que pueden ser debidas a su patología de base y que no siempre están relacionadas con el MCP.

### Complicaciones mecánicas

Derivadas de la técnica de colocación o diferidas. Hematoma o hemorragia en zona de punción, neumotórax, hemotórax, neumopericardio, hemo-pericardio, perforación miocárdica, lesión de arteria coronaria. Se detectan por la clínica asociada a cada uno de los casos y se actúa en función de los mismos.

**Figura 6.** Fallo de captura.

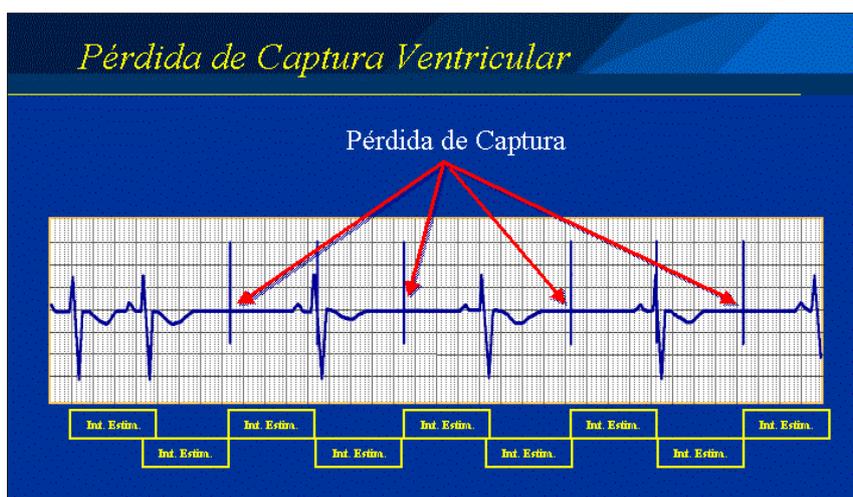
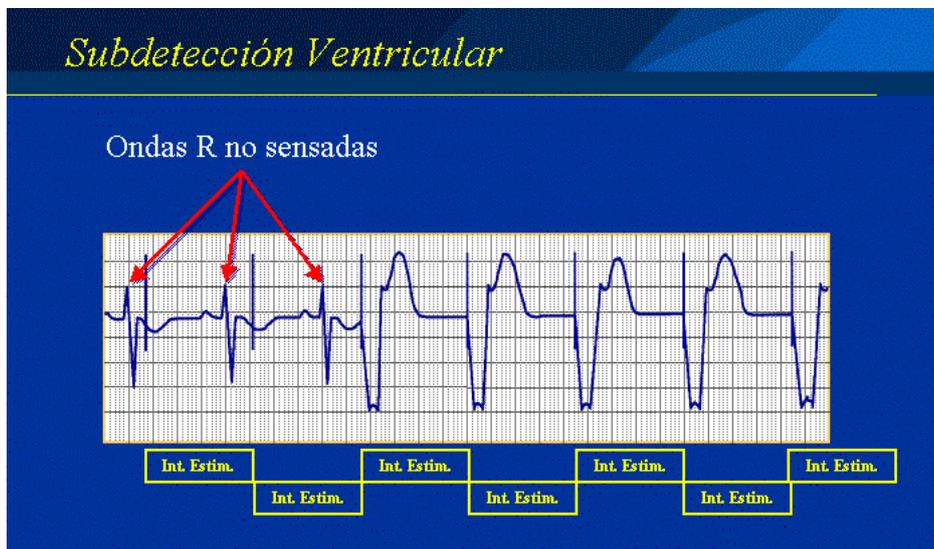


Figura 7. Fallo de sentido.



### Infección

Relacionada a procedimiento invasivo. Se detecta por enrojecimiento, edema, dolor en zona, supuración o fiebre. Se debe garantizar asepsia durante la implantación y manipulación. Inspeccionar diariamente el punto de inserción, curar con antiséptico y apósito oclusivo según protocolo.

### Estimulación muscular

El MCP estimula el diafragma porque el electrocáteter está muy progresado. Se detecta porque se aprecia movimiento del músculo coincidiendo con la descarga y a veces es molesto o doloroso. Parece que tiene "hipo". Nuestra actuación será comunicarlo al facultativo que valorará disminuir el voltaje o recolocar el cable.

### PLAN DE CUIDADOS (1,7,13,14,15)

A continuación se propone un Plan de Cuidados de Enfermería en pacientes sometidos a la implantación de un marcapasos transvenoso temporal.

**NANDA 00029.** *Disminución de gasto cardíaco* r/c cambios en la frecuencia cardíaca y alteración de la contractilidad.

- NOC. 0400. Efectividad de la bomba cardíaca.
  - 0401. Estado circulatorio.
  - 0405. Signos vitales.

- NIC. 4044. Cuidados cardíacos: agudos.
- 4064. Cuidados cardíacos: dispositivo de ayuda mecánico.
- 6680. Monitorización de los signos vitales.
- 4090. Manejo de la disritmia.
- 4150. Regulación hemodinámica.

**NANDA 00148.** *Temor* r/c procedimientos hospitalarios.

- NOC. 1404. Autocontrol del miedo.
- NIC. 5270. Apoyo emocional.
- 5618. Enseñanza procedimiento/tratamiento.
- 5380. Potenciación de la seguridad.

**NANDA 00004.** *Riesgo de infección* r/c procedimientos invasivos.

- NOC. 0703. Severidad de la infección
- NIC. 6540. Control de infecciones.

**NANDA 00035.** *Riesgo de Lesión.*

- NOC. 1919. Conducta de seguridad personal
- NIC. 6654. Vigilancia seguridad
- 5510. Educación Sanitaria
- 6200. Cuidados en las Emergencias

## BIBLIOGRAFÍA

1. Palacios MJ. Introducción a la estimulación cardiaca. En: Rodríguez M, Alsina X. Manual de Enfermería en estimulación cardiaca y dispositivos implantables. Barcelona: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2010.
2. Furman S, Robinson G. The use of an intracardiac pacemaker in the correction of total heart block. Surg Forum. 1958;9:245-8.
3. López Ayerbe J, Villuendas Sabaté R, García García C, Rodríguez Leor O, Gómez Pérez M, Curós Abadal A et-al. Marcapasos temporales: utilización actual y complicaciones. Rev Esp Cardiol. 2004;57:1045-52.
4. Harrigan RA, Chan TC, Moonblatt S, Vilke GM, Ufberg JW. Temporary transvenous pacemaker placement in the Emergency Department. J Emerg Med. 2007;32:105-11.
5. Rubery B, Nekkanti R, Wannebury T. Estimulación cardiaca temporal. En: Protocolos en Cuidados críticos. Madrid: Ed Marbán;2011.
6. Coma Samartina R, Carbonell de Blasb R, Castaño Ruiz M. Estimulación cardiaca temporal. Estimulación tras cirugía cardiaca. Rev Esp Cardiol. 2007; 7(G):54-68.
7. Alconero Camarero AR et al. El proceso de enfermería en la implantación de un marcapasos provisional transvenoso. Enferm Cardiol. 2005;35:33-39.
8. García Arbelora A. Estimulación transvenosa temporal: ¿una técnica sencilla y segura? Rev Esp Cardiol. 2004;57(11):1014-16.
9. Santos Molina Mazón Carlos. Implante de un marcapasos provisional transvenoso. Metas de Enferm 2009;12(9):20-25.
10. Oter Rodríguez R et al. Guía de práctica Clínica en marcapasos. Rev Esp Cardiol. 2000;53(7):947-966
11. Jefri SM, Kruse JA. Temporary transvenous cardiac pacing. Crit Care Clin. 1992;4:713-25
12. Peón MJ, García A. Marcapasos en Cuidados Intensivos. En:Esteban A y Martín C. Manual de Cuidados Intensivos para enfermería. Barcelona: Ed Springer-Verlag Ibérica; 2000.
13. NANDA: DIAGNÓSTICOS ENFERMEROS: Definiciones y Clasificación, 2009- 2011. Barcelona: 8<sup>a</sup> ed Elsevier; 2009.
14. Moorhead S, Johnson M, Maas M, Swanson E. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). Barcelona: 4<sup>a</sup> ed Elsevier; 2009.
15. Bulechek GM, Butcher H, Dochterman JM. Clasificación de Intervenciones de enfermería (NIC). Barcelona: 5<sup>a</sup> ed Elsevier; 2009.