

# Consenso de marcapasos y resincronizadores

## Consenso Argentino SAC

---

### **Coordinación General**

Dr. Carlos Labadet

### **Por Área de Normatizaciones y Consensos**

Dr. Juan Gagliardi

Dra. Mariela Leonardi

### **Coordinadores**

Dr. Claudio De Zuloaga

Dr. Julio Pastori

Dr. José Estepo

Dr. Rafael Rabinovich

Dr. Floreal A. Cueto

Dr. Horacio Ruffa

Dr. José Luis Suárez

Dr. Héctor Mazzetti

Dr. Enrique Oscar Retyk

Dr. Alberto Sciegatta

Dr. Daniel Ortega

Dr. Néstor Oscar Galizio

Dr. Daniel Dasso

### **Secretarios**

Dr. Osvaldo Ángel Pérez Mayo

Dra. María Victoria Lafuente

Dr. Mauricio Pelliza

Dr. Andrés Bochoeyer

Dr. Luis Medesani

Dr. Gustavo Iralde

### **Comité de Redacción**

Dra. Mercedes Abella

Dr. Mauricio Abello

Dr. Gastón Albina

Dr. Alberto Alfíl

Dra. Karina Alonso

Dra. Adriana Andina

Dr. Nicolás Atamañuk

Dr. Daniel H. Azara

Dr. Adrián Baranchuk

Dr. Luis Barja

Dr. César Belziti

Dr. Marcelo Benassi

Dr. César Cáceres Monié

Dr. Gustavo P. Ceconi

Dra. María R. Chirico

Dr. Carlos F. Cichero

Dr. Gustavo A. Costa

Dr. Daniel Cuatz

Dr. Antonio De Rosa

Dr. Daniel Deluso

Dr. Fernando Di Tommaso

Dra. Lis Enciso

Dr. Gustavo Fava

Dra. Liliana Favalaro

Dr. Javier Fernández

Dr. Julio Figal

Dr. Mario Fitz Maurice

Dr. Hugo Fraguas

Dr. José Gant López

Dr. Raúl Garillo

Dr. Hugo A. Garro

Dra. Graciela Gimeno

Dr. Carlos Giudici Costa

Dr. José Luis González

Dr. Carlos Grande

Dra. María Grippo

Dr. Eduardo Guevara

Dr. Claudio Hadid

Dr. Gustavo Iralde

Dr. César Kogan

Dra. María Lafuente

Dr. Gustavo Maid

Dr. José Moltedo

Dr. Pablo Montoya

Dr. Claudio Muratore

Dr. Francisco Nacinovich

Tca. Alejandra Papadopoulos

Dr. Julio D. Pastori

Dra. Sandra Pedevila

Dra. Graciela Pellegrino

Dr. Mauricio Pelliza

Dr. Fernando Peñafort

Dr. Alfredo Piombo

Dr. Alfredo Pugliese

Dr. Ramón Raña

Dra. Mónica Rocchinotti

Dra. Claudia Rodríguez

Dra. María José Rolón

Dr. Flavio Salvaggio

Dra. Victoria Sammartino

Dr. Rodolfo Sansalone

Dr. Jorge Scaglione

Dr. Sebastián Schanz

Dra. Natalia Schnetzer

Dra. M. Luciana Schocron

Dr. Horacio O. Selva

Dr. Máximo Senesi

Dr. Lisandro Soriano

Dr. Ricardo Speranza

Dr. Jorge Suárez

Dra. Patricia G. Sznajdman

Dra. Cristina Tentori

Dr. Jorge Thierer

Dra. Elina Valero de Pesce

Dr. Héctor M. Vetulli

Dr. Alejandro Villamil

### **Comité de Revisión**

Dr. José Luis Barisani

Dr. Pablo Chiale

Dr. Raúl Chirife

Dr. Sergio Dubner

Dr. Marcelo Elizari

Dr. Juan Fuselli

Dr. Alberto Giniger

Dr. Jorge González Zuelgaray

Dr. Ricardo Iglesias

Dr. Eduardo Mele

Dr. Oscar Oseroff

Dr. Ricardo Pesce

Dr. Alfredo Piombo

**ÍNDICE**

Introducción .....	314
Enfermedad del nódulo sinusal .....	314
Indicaciones de estimulación cardíaca definitiva en la enfermedad del nódulo sinusal .....	314
Bloqueos fasciculares .....	315
Recomendaciones para estimulación cardíaca permanente en los bloqueos fasciculares .....	315
Bloqueos auriculoventriculares adquiridos y congénitos .....	315
Recomendaciones para estimulación cardíaca permanente en los bloqueos auriculoventriculares .....	315
Indicaciones de marcapasos transitorio .....	316
Recomendaciones generales para el implante de marcapasos transitorio .....	316
Recomendaciones para implante de marcapasos transitorio en la fase aguda del infarto agudo de miocardio (IAM) .....	317
Estimulación cardíaca permanente luego del infarto agudo de miocardio .....	317
Indicaciones de marcapasos definitivo después del infarto agudo de miocardio .....	317
Hipersensibilidad del seno carotídeo y síndrome neurocardiogénico .....	317
Recomendaciones para la colocación de marcapasos definitivo en el síncope neurocardiogénico e hipersensibilidad del seno carotídeo .....	318
Marcapasos en el posoperatorio de cirugía cardíaca .....	318
Indicaciones de marcapasos definitivo en el posoperatorio de cirugía cardíaca .....	318
Marcapasos en pacientes con ablación del nódulo auriculoventricular .....	318
Indicaciones de marcapasos definitivo posablación del nódulo AV .....	318
Indicaciones no convencionales de estimulación cardíaca .....	318
Recomendaciones para el implante de marcapasos definitivo en el síndrome de intervalo QT prolongado congénito .....	319
Recomendaciones para el implante de marcapasos definitivo en la miocardiopatía hipertrófica .....	319
Recomendaciones de estimulación cardíaca permanente en la apnea del sueño .....	319
Recomendaciones para la estimulación cardíaca permanente en la fibrilación auricular .....	319
Marcapasos en niños, adolescentes y pacientes con cardiopatías congénitas .....	319
Recomendaciones de marcapasos permanente en niños, adolescentes y pacientes con cardiopatías congénitas .....	319
Selección del modo de estimulación y sensores .....	320
Generalidades .....	320
Enfermedad del nódulo sinusal .....	320
Bloqueo auriculoventricular .....	321
Bloqueos bifasciculares y trifasciculares crónicos .....	321
Fibrilación auricular de baja respuesta ventricular .....	321
Síndrome de QT prolongado .....	321
Programación de la estimulación .....	321
Miocardiopatía hipertrófica .....	322
Síncope neurocardiogénico .....	322
Terapia de resincronización cardíaca .....	322
Ancho del QRS y evaluación de disincronía .....	322
Indicaciones de terapia de resincronización cardíaca .....	323
Seguimiento del paciente portador de marcapasos definitivo .....	323
Intervenciones recomendadas para el seguimiento .....	323
Protocolo de seguimiento .....	323
Criterios para el recambio del generador .....	324
Manejo de <i>recall</i> de marcapasos .....	324
Infecciones asociadas con marcapasos y cardiodesfibriladores .....	325
Criterios diagnósticos de endocarditis infecciosa asociada con MP / CDI .....	325
Tratamiento .....	325
Recomendaciones generales para el tratamiento de las infecciones asociadas con MP y CDI .....	325
Indicaciones de extracción de catéteres de marcapasos .....	327
Factores de riesgo para tener en cuenta al realizar una extracción .....	327
Conducta quirúrgica .....	327
Indicaciones para la extracción de catéteres de marcapasos y cardiodesfibriladores utilizando técnicas transvenosas .....	327

## INTRODUCCIÓN

El Consenso de Marcapasos y Resincronizadores Cardíacos es un trabajo significativo, fruto del esfuerzo conjunto del Área de Normatizaciones y Consensos, del Consejo de Electrofisiología y de un grupo destacado de expertos de nuestra Sociedad, incluyendo a miembros de la Sociedad Argentina de Estimulación Cardíaca, quienes durante estos últimos meses se propusieron entregar un consenso en el que el cardiólogo y por qué no el electrofisiólogo puedan encontrar la información indispensable para tomar decisiones en esta importante materia.

Para lograrlo, hemos incorporado, además de las clásicas secciones de indicaciones de marcapasos, nuevos temas que surgen como consecuencia del continuo crecimiento de la especialidad como indicaciones en patologías menos prevalentes: síndrome de QT largo congénito, fibrilación auricular, apnea del sueño, miocardiopatía hipertrófica y síncope vasovagal.

También nos propusimos plantear recomendaciones en áreas complejas y de mucha discusión como son las indicaciones de marcapasos transitorios, conductas ante infecciones de dispositivos y las recomendaciones para las extracciones de catéteres.

El advenimiento de las terapias eléctricas en la insuficiencia cardíaca con los resincronizadores también nos llevó a proponer por primera vez recomendaciones de nuestra Sociedad en este tema relevante para la práctica clínica.

El lector también encontrará en el extenso índice pautas para seleccionar cuál es el mejor modo de estimulación de acuerdo con la patología presente, así como recomendaciones para realizar un seguimiento correcto de pacientes con marcapasos definitivos.

En cada uno de los temas del Consenso se expresa la clase de recomendación de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Clase I:** condiciones para las cuales existe evidencia y/o acuerdo general en que el procedimiento o tratamiento es beneficioso, útil y efectivo.
- **Clase II:** condiciones para las cuales existe evidencia conflictiva y/o divergencias de opinión acerca de la utilidad/eficacia del procedimiento o tratamiento.
- **Clase IIa:** el peso de la evidencia/opinión es a favor de la utilidad/eficacia.
- **Clase IIb:** la utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión.
- **Clase III:** condiciones para las cuales existe evidencia y/o acuerdo general en que el procedimiento o tratamiento no es útil/efectivo y en algunos casos puede llegar a ser perjudicial.

Asimismo, si bien en muchos de los temas no existe bibliografía adecuada, se hace referencia al nivel de evidencia sobre la cual se basa la recomendación consensuada, de acuerdo con el siguiente esquema de clasificación:

- **Nivel de evidencia A:** evidencia sólida, proveniente de estudios clínicos aleatorizados o metaanálisis. Múltiples grupos de poblaciones en riesgo evaluados. Consistencia general en la dirección y la magnitud del efecto.
- **Nivel de evidencia B:** evidencia derivada de un solo estudio clínico aleatorizado o de grandes estudios no aleatorizados. Limitados grupos de poblaciones en riesgo evaluadas.
- **Nivel de evidencia C:** consenso u opinión de expertos y/o estudios pequeños, estudios retrospectivos, registros.

Por lo comentado hasta aquí aspiramos a que este completo Consenso realmente se transforme en un texto de referencia para todos los cardiólogos y en una guía para la toma de decisiones.

Dr. Carlos Labadet

## ENFERMEDAD DEL NÓDULO SINUSAL

### Indicaciones de estimulación cardíaca definitiva en la enfermedad del nódulo sinusal

#### Clase I

1. Disfunción sinusal sintomática, con vinculación documentada entre los síntomas y la bradiarritmia, como bradicardia sinusal grave (< 40 lpm), o pausas sinusales. (Nivel de evidencia C).
2. Bradicardia sinusal sintomática o pausas sinusales secundarias a tratamiento farmacológico esencial para el paciente y de largo tratamiento sin otras terapias alternativas posibles. (Nivel de evidencia C).
3. Insuficiencia cronotrópica sintomática. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Bradicardia sinusal espontánea o secundaria a tratamiento farmacológico esencial para el paciente, en las cuales no se pudo demostrar la vinculación entre síntomas y bradiarritmias. (Nivel de evidencia C).
2. Síncope de origen desconocido con anomalías significativas en la función sinusal encontradas en una exploración electrofisiológica, como el síndrome de taquicardia-bradicardia. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

1. Pacientes poco sintomáticos con frecuencias permanentes de < 40 lpm aun en la etapa diurna. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Enfermedad del nódulo sinusal asintomática, aun en aquellos con < 40 lpm, en forma espontánea o inducida por drogas depresoras del automatismo sinusal. (Nivel de evidencia C).
2. Pacientes con enfermedad del nódulo sinusal y síntomas (síncopes, presíncopes, mareos) donde se ha

documentado adecuadamente otra causa ajena a la bradicardia como origen de los síntomas. (Nivel de evidencia C).

3. Enfermedad del nódulo sinusal sintomática inducida o agravada por fármacos que pueden ser prescindibles. (Nivel de evidencia C).

### BLOQUEOS FASCICULARES

Se habla de bloqueo fascicular cuando la afección es en un fascículo y bifascicular cuando involucra a dos (p. ej., bloqueo de rama derecha [BRD] y hemibloqueo anterior izquierdo [HBAI], bloqueo de rama derecha y hemibloqueo posterior izquierdo [HBPI] o bloqueo de rama izquierda [BRI]). Se denomina bloqueo “trifascicular” al bloqueo bifascicular con intervalo HV prolongado puesto de manifiesto por un estudio electrofisiológico. Su presencia también puede inferirse ante el hallazgo de bloqueo alternante de rama en el ECG.

Los bloqueos fasciculares pueden manifestarse de diversas formas:

1. Fijo: cuando el bloqueo persiste con ciclos mayores de 1.500 mseg.
2. Transitorio: cuando el bloqueo, temporariamente, retorna a la conducción normal.
3. Intermitente: cuando coexisten latidos normales y con bloqueo de rama en el mismo trazado. Éstos pueden ser funcionales taquicárdico-dependiente (en fase 3) o bradicárdico-dependiente (en fase 4).

Con respecto a su localización, estos bloqueos pueden encontrarse en la red de Purkinje, en la unión Purkinje-músculo o distalmente en el miocardio ventricular.

### Recomendaciones para estimulación cardíaca permanente en los bloqueos fasciculares

#### Clase I

1. Bloqueo AV de tercer grado intermitente. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV de segundo grado tipo II. (Nivel de evidencia B).
3. Bloqueo de rama alternante. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Síncope no debido a un bloqueo AV demostrado, cuando otras causas probables fueron descartadas, específicamente la taquicardia ventricular (TV). (Nivel de evidencia B).
2. Hallazgo casual en el estudio electrofisiológico de un intervalo HV marcadamente prolongado (mayor o igual a 100 mseg) en pacientes asintomáticos. (Nivel de evidencia B).
3. Hallazgo casual en el estudio electrofisiológico de bloqueo infrahisiano, que no es fisiológico, inducido por estimulación. (Nivel de evidencia B).

#### Clase IIb

1. Enfermedades neuromusculares como la distrofia muscular miotónica, el síndrome de Kearns-Sayre,

la distrofia de Erb (hombro-cintura) y la atrofia muscular peroneal con algún grado de bloqueo fascicular con síntomas o sin ellos, porque pueden desarrollar en forma impredecible progresión de la enfermedad de la conducción AV. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Bloqueo fascicular sin bloqueo AV ni síntomas. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo fascicular con bloqueo AV de primer grado sin síntomas. (Nivel de evidencia B).

### BLOQUEOS AURICULOVENTRICULARES ADQUIRIDOS Y CONGÉNITOS

#### Recomendaciones para estimulación cardíaca permanente en los bloqueos auriculoventriculares

##### Clase I

1. Bloqueo AV completo o de alto grado adquirido. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV completo congénito sintomático. (Nivel de evidencia B).
3. Bloqueo AV de segundo grado sintomático, cualquiera que sean su variedad (Mobitz I o II, 2:1, etc.) y localización anatómica (suprahisiano, infrahisiano o infrahisiano). (Nivel de evidencia B).
4. Bloqueo AV de cualquier grado en enfermedades neuromusculares como la distrofia miotónica, el síndrome de Kearns-Sayre, la distrofia de Erb y la atrofia muscular peroneal. (Nivel de evidencia B). El hecho de que en los bloqueos AV completos o de alto grado la indicación del marcapasos definitivo no esté condicionada por los síntomas se debe a la gran labilidad de los ritmos automáticos que se originan en el sistema de His-Purkinje, que tiende a generar asistolias prolongadas ante condiciones diversas (p. ej., procesos febriles, latidos ectópicos ventriculares “en salva”).

##### Clase IIa

1. Bloqueo AV completo congénito asintomático, con frecuencia ventricular inferior a 40 latidos por minuto o pausas > 3 segundos durante la actividad. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz II asintomático. (Nivel de evidencia B). Dado que esta variedad de trastorno de la conducción suele progresar de modo inopinado hacia el bloqueo AV de alto grado o completo y tiene una influencia adversa sobre la evolución de los pacientes, en muchos servicios es indicación impostergradable de estimulación cardíaca permanente.
3. Bloqueo AV de primer grado con frecuencias cardíacas inferiores a 40 latidos con síntomas similares al del “síndrome del marcapasos” (seudosíndrome del marcapasos), que mejoran con la estimulación secuencial temporaria con intervalos AV más breves. (Nivel de evidencia B).

##### Clase IIb

1. Bloqueo AV de primer grado con intervalo PR > 300 mseg, en presencia de disfunción ventricular

izquierda o de síntomas de insuficiencia cardíaca, cuando la abreviación del intervalo AV mejora el rendimiento hemodinámico del corazón (considerar la posibilidad de resincronización ventricular). (Nivel de evidencia C).

2. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz I, con repercusión hemodinámica derivada de la pérdida de la sincronización AV, aun sin bradicardia, tal como se mencionó en las recomendaciones de clase I. (Nivel de evidencia B).
3. Enfermedades neuromusculares sintomáticas con intervalo HV > 70 mseg. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Bloqueo AV completo congénito asintomático sin pausas > 3 segundos ni frecuencia cardíaca inferior a 40 latidos por minuto durante los períodos de actividad. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV completo adquirido transitorio provocado por anomalías agudas inflamatorias, isquémicas o metabólicas o por el efecto de fármacos. (Nivel de evidencia B).
3. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz I asintomático. (Nivel de evidencia B).
4. Bloqueo AV de primer grado asintomático.

Con respecto al bloqueo AV completo congénito, su evolución no es tan benigna como se creía, ya que implica un riesgo no desestimable de muerte súbita, disfunción ventricular e insuficiencia cardíaca. Esto es más factible cuando coexiste con arritmias ventriculares complejas, ritmos de escape lentos o con complejos QRS anchos y/o disfunción ventricular izquierda, hallazgos que, por consiguiente, indicarían la conveniencia de optar por la electroestimulación cardíaca permanente. En un estudio de Michaelsson y colaboradores, la totalidad de los pacientes con bloqueo AV completo congénito asintomático e intervalo QTc > 450 mseg presentaron episodios de Adams-Stokes, por lo que el hallazgo de un intervalo QTc prolongado conlleva la indicación impostergable de electroestimulación cardíaca permanente.

Ciertas enfermedades neuromusculares se asocian con bloqueos AV, fibrilación auricular y muerte súbita. En ocasiones, el compromiso cardíaco es la única evidencia de la enfermedad neuromuscular. La distrofia muscular miotónica, el síndrome de Kearns-Sayre, la distrofia de Erb y la atrofia muscular peroneal se asocian con disfunción sinusal, trastornos de la conducción AV, intraventricular y fibrilación auricular. La progresión del trastorno de la conducción es impredecible y la muerte súbita ocurre en el 10% a 30% de los casos. Los pacientes con síntomas atribuibles a bradiarritmias (mareos, síncope o palpitaciones) aun cuando el ECG convencional y el Holter no revelen anomalías significativas deben someterse a un estudio electrofisiológico y el hallazgo de un intervalo HV > 70 mseg tiene indicación de estimulación cardíaca permanente. Lo mismo ocurre con cualquier tipo de bloqueo AV con independencia de los síntomas.

Con respecto a los bloqueos AV vinculados a la administración de fármacos, es prudente advertir que el trastorno de la conducción tiende a reaparecer de manera espontánea pese a la interrupción del medicamento considerado responsable (bloqueos AV “latentes”) y ante esa eventualidad el marcapasos definitivo puede ser imprescindible.

## INDICACIONES DE MARCAPASOS TRANSITORIO

### Recomendaciones generales para el implante de marcapasos transitorio

#### Clase I

1. Bradicardia sintomática (alteración aguda de la conciencia, angor persistente, hipotensión arterial o cualquier otro signo de *shock*) de cualquier etiología, reversible o no, cuando no respondieran a atropina o isoproterenol, secundarias a enfermedad o disfunción del nódulo sinusal, bloqueo AV o falla en un marcapasos definitivo que no puede corregirse con reprogramación. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz II con complejo QRS ancho, asintomático, cuando deba ser sometido a cirugía no cardíaca de urgencia. (Nivel de evidencia C).
3. Para tratamiento de arritmia ventricular secundaria a QT largo por bradicardia. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Bloqueo AV completo congénito asintomático, cualquiera que sea la edad, cuando deba ser sometido a cirugía no cardíaca. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz II con complejo QRS angosto, asintomático, cuando deba ser sometido a cirugía no cardíaca de urgencia. (Nivel de evidencia C).
3. En el posoperatorio de cirugía cardíaca para eventual soporte hemodinámico. (Nivel de evidencia C).
4. Bradicardia con frecuencia cardíaca inferior a 40 latidos por minuto, que no tiene respuesta apropiada a drogas cuando deba ser sometido a cirugía no cardíaca. (Nivel de evidencia C).
5. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz I, asintomático, que no tiene respuesta apropiada a drogas cuando deba ser sometido a cirugía no cardíaca. (Nivel de evidencia C).
6. Bradicardia refractaria en el contexto del tratamiento del *shock*. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

1. Para tratamiento de un QT prolongado reversible, como coadyuvante del tratamiento de la causa subyacente. (Nivel de evidencia C).
2. Reversión de taquiarritmias auriculares o ventriculares toleradas hemodinámicamente, mediante extraestimulación o sobreestimulación. (Nivel de evidencia C).
3. En la cardioversión eléctrica de taquiarritmias supraventriculares en pacientes bajo tratamiento

farmacológico que implique una posible bradicardia extrema o asistolia poscardioversión. (Nivel de evidencia C).

4. Durante recambio de generador/electrodos en pacientes marcapasos-dependientes, tras confirmar previamente su eficacia. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Bloqueo bifascicular crónico (BRD + HBAl o BCRI), con bloqueo AV de primer grado o sin él, en pacientes asintomáticos cuando deben ir a cirugía no cardíaca. (Nivel de evidencia B). Debe enfatizarse, no obstante, acerca de la necesidad de contar con el soporte requerido para el implante en quirófano de un marcapasos transitorio transcutáneo o transvenoso.
2. Asistolia en el contexto del paro cardiorrespiratorio. (Nivel de evidencia C).

### Recomendaciones para implante de marcapasos transitorio en la fase aguda del infarto agudo de miocardio (IAM)

#### Clase I

1. Asistolia ventricular. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV completo en el IAM anterior. (Nivel de evidencia C).
3. Bradicardia sintomática secundaria a disfunción del nódulo sinusal o bloqueo AV, cuando no respondieran a fármacos en el contexto del IAM inferior. (Nivel de evidencia C).
4. Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz II. (Nivel de evidencia C).
5. Bloqueo AV de segundo grado tipo Wenckebach asociado con bloqueo de rama bifascicular (BRD + HBAl o BCRI) en el contexto del IAM anterior. (Nivel de evidencia C).
6. Bloqueo de rama alternante. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Bloqueo AV de segundo grado tipo Wenckebach asociado con bloqueo de rama bifascicular en el contexto del IAM inferior. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de primer grado asociado con bloqueo bifascicular. (Nivel de evidencia C).
3. Bloqueo AV de primer grado asociado con nuevo bloqueo de rama. (Nivel de evidencia C).
4. Nuevo bloqueo bifascicular. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

1. Bloqueo AV completo asintomático en el contexto del IAM inferior. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de primer grado asociado con bloqueo de rama antiguo. (Nivel de evidencia C).
3. Nuevo bloqueo de rama derecha. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Bloqueo AV de segundo grado tipo Wenckebach con hemibloqueo anterior o sin él en el contexto del IAM inferior. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de primer grado con hemibloqueo anterior o sin él. (Nivel de evidencia C).

3. Bloqueo bifascicular antiguo con intervalo PR normal. (Nivel de evidencia C).
4. Hemibloqueo anterior o posterior aislados. (Nivel de evidencia C).

### ESTIMULACIÓN CARDÍACA PERMANENTE LUEGO DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

A diferencia de los bloqueos AV adquiridos, las indicaciones de marcapasos definitivo depende no tanto de los síntomas, sino de la ubicación del bloqueo, dado que este aspecto es el que le da sentido pronóstico. Es de destacar que la indicación de marcapaseo transitorio no es predictor del marcapaseo definitivo. El pronóstico a largo plazo está relacionado con la extensión de la necrosis y del trastorno de la conducción intraventricular más que el nivel de bloqueo *per se*.

### Indicaciones de marcapasos definitivo después del infarto agudo de miocardio

#### Clase I

1. Bloqueo AV de segundo grado persistente en el sistema His-Purkinje manifestado por bloqueo bilateral de rama o tercer grado intrahisiano o infrahisiano, independientemente de la localización del infarto. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV de segundo grado avanzado o de tercer grado o bloqueo AV de tercer grado intranodal o infranodal asociado con QRS ancho. Si el sitio de bloqueo es incierto, puede ser necesario un estudio electrofisiológico. (Nivel de evidencia B).
3. Bloqueo AV de tercer grado persistente (más de 2-3 semanas) de localización en el nodo AV. (Nivel de evidencia B).

#### Clase III

1. Bloqueo AV transitorio en ausencia de trastornos de la conducción intraventricular. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV transitorio en presencia de hemibloqueo anterosuperior izquierdo aislado. (Nivel de evidencia B).
3. Hemibloqueo anterosuperior izquierdo adquirido en ausencia de bloqueo AV. (Nivel de evidencia B).
4. Bloqueo AV de primer grado persistente en presencia de bloqueo de rama de antigüedad indeterminada. (Nivel de evidencia B).

### HIPERSENSIBILIDAD DEL SENO CAROTÍDEO Y SÍNDROME NEUROCARDIOGÉNICO

La hipersensibilidad del seno carotídeo (HSC) y el síndrome neurocardiogénico (SNC) son el resultado de un reflejo autonómico inapropiado, que determina una regulación inadecuada en el sistema cardiovascular entre los componentes de vasodilatación y bradicardia.

La HSC se define como síncope o presíncope como resultado de una respuesta refleja exagerada a la estimulación del seno carotídeo, aunque este síntoma

es una causa poco frecuente de esta entidad. Una respuesta hiperactiva a la estimulación del seno carotídeo se define por la presencia de asistolia debida tanto a paro sinusal como a bloqueo auriculoventricular por más de 3 segundos o un descenso sustancial sintomático de la tensión arterial sistólica o por ambos.

### Recomendaciones para la colocación de marcapasos definitivo en el síncope neurocardiogénico e hipersensibilidad del seno carotídeo

#### Clase I

1. Síncope recurrente causado por estimulación del seno carotídeo: la mínima presión del seno carotídeo induce una asistolia ventricular de más de 3 segundos de duración en ausencia de cualquier medicación que deprima el nódulo sinusal o la conducción AV. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Síncope neurocardiogénico significativamente sintomático y recurrente, asociado con bradicardia grave o asistolia prolongada documentada espontánea o al momento del *tilt-test*, siempre que un tratamiento farmacológico y no farmacológico adecuado haya fracasado. (Nivel de evidencia B).

#### Clase III

1. Una respuesta cardioinhibidora hiperactiva a la estimulación del seno carotídeo en ausencia de síntomas o presencia de síntomas vagos como vértigo, mareos o ambos. (Nivel de evidencia C).

### MARCAPASOS EN EL POSOPERATORIO DE CIRUGÍA CARDÍACA

#### Indicaciones de marcapasos definitivo en el posoperatorio de cirugía cardíaca

(Incluye trasplante cardíaco y técnica de Cox-Maze)

#### Clase I

1. BAVC que no se resuelva después de 3 a 5 días. En casos de trasplante cardíaco, luego de 3 semanas. (Nivel de evidencia B).
2. Bloqueo AV de segundo grado persistente, en cualquier nivel anatómico:
  - Con bradicardia sintomática. (Nivel de evidencia C).
  - En asintomáticos que requieran medicación que hiciera sintomática la bradicardia. (Nivel de evidencia C).
  - Cuando se acompañe de pausas mayores de 3.000 mseg y/o frecuencia cardíaca menor de 40 lpm en vigilia. (Nivel de evidencia C).
3. Disfunción del nódulo sinusal con bradicardia sintomática documentada, incluyendo pausas sinusales que produzcan síntomas. Incluyendo la secundaria a drogas cronotrópicas negativas para las cuales no existe alternativa. En casos de trasplante cardíaco se debe esperar 3 semanas. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

1. Bloqueo AV de segundo grado persistente a cualquier nivel anatómico asintomático. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de primer grado asociado con bloqueo de rama o fascicular, con bloqueo intrahisiano o infrahisiano demostrado en el estudio electrofisiológico. (Nivel de evidencia C).
3. Bradicardia de menos de 40 latidos por minuto (lpm) sintomática o con signos de insuficiencia cardíaca. (Nivel de evidencia B).
4. Bradicardia de menos de 60 latidos por minuto sintomática en pacientes con trasplante cardíaco. (Nivel de evidencia B).

#### Clase IIb

Ninguna.

#### Clase III

1. Bradicardia asintomática. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV de primer grado. (Nivel de evidencia C).
3. Bloqueo AV de segundo y tercer grados en cualquier nivel anatómico, transitorio. (Nivel de evidencia C).
4. Bloqueos de rama y fasciculares. (Nivel de evidencia C).

### MARCAPASOS EN PACIENTES CON ABLACIÓN DEL NÓDULO AURICULOVENTRICULAR

#### Indicaciones de marcapasos definitivo posablación del nódulo AV

#### Clase I

1. En todos los pacientes que sean sometidos a ablación/modificación del NAV. (Nivel de evidencia C).

### INDICACIONES NO CONVENCIONALES DE ESTIMULACIÓN CARDÍACA

Existen situaciones clínicas en las que la estimulación cardíaca, si bien no es un pilar en el tratamiento, se ha propuesto como alternativa terapéutica. Los potenciales efectos beneficiosos pueden ser el resultado o la consecuencia de la estimulación en la remodelación, la repolarización o por cambios de la frecuencia cardíaca en respuesta a determinados eventos apropiadamente sensados. Los síndromes en los que el marcapasos puede tener una indicación no convencional son:

- a. Síndrome de QT largo.
- b. Miocardiopatía hipertrófica.
- c. Apnea del sueño.
- d. Fibrilación auricular.
- e. Síndrome vasovagal.
- f. Insuficiencia cardíaca avanzada.

Las indicaciones de marcapasos en el síndrome vasovagal y en la insuficiencia cardíaca se discuten en sus correspondientes secciones.

### Recomendaciones para el implante de marcapasos definitivo en el síndrome de intervalo QT prolongado congénito

#### Clase I

1. Cuando está indicado un marcapasos por bradicardia sinusal o BAVC sintomático. (Nivel de evidencia C).
2. Taquicardia ventricular sostenida pausa-dependiente en la que se aconseja la estimulación además del CDI para evitar choques frecuentes. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

Ninguna.

#### Clase IIb

1. Síndrome de QT largo asintomático sin antecedentes personales ni familiares de arritmia o muerte súbita con bloqueo AV **avanzado** o 2:1. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Pacientes con síndrome de QT largo que han padecido arritmias ventriculares o muerte súbita o con antecedentes familiares de arritmia o muerte súbita a edad temprana en quienes está indicado un cardiodesfibrilador implantable. (Nivel de evidencia C).

### Recomendaciones para el implante de marcapasos definitivo en la miocardiopatía hipertrófica

#### Clase I

1. Indicaciones de clase I para disfunción del nódulo sinusal o bloqueo AV. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

1. Miocardiopatía hipertrófica con obstrucción significativa al tracto de salida del ventrículo izquierdo en reposo o provocada, sintomática, refractaria al tratamiento y contraindicaciones para ablación septal o miectomía. (Nivel de evidencia A).

#### Clase III

1. Pacientes asintomáticos o controlados con medicamentos. (Nivel de evidencia C).
2. Pacientes sintomáticos sin evidencia de obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo. (Nivel de evidencia C).

### Recomendaciones de estimulación cardíaca permanente en la apnea del sueño

#### Clase I

Ninguna.

#### Clase IIa

1. Implante de terapia de resincronización cardíaca. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Implante de marcapasos definitivo. (Nivel de evidencia B).

### Recomendaciones para la estimulación cardíaca permanente en la fibrilación auricular

#### Clase I

Ninguna.

#### Clase IIa

Ninguna.

#### Clase IIb

1. Prevención de fibrilación auricular recurrente, sintomática y refractaria en pacientes con disfunción sinusal concomitante. (Nivel de evidencia B).

#### Clase III

Ninguna.

### MARCAPASOS EN NIÑOS, ADOLESCENTES Y PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

El marcapaseo cardíaco permanente en niños y adolescentes está taxativamente indicado en:

1. Bradicardia sinusal sintomática.
2. Síndromes de bradicardia-taquicardia sintomáticos y/o recurrentes.
3. Bloqueo AV completo congénito.
4. Bloqueo AV avanzado de segundo-tercer grado adquirido o posquirúrgico.

### Recomendaciones de marcapasos permanente en niños, adolescentes y pacientes con cardiopatías congénitas

#### Clase I

1. Bloqueo AV avanzado de segundo o tercer grados asociado con bradicardia sintomática, disfunción ventricular o bajo gasto cardíaco. (Nivel de evidencia C).
2. Disfunción sinusal correlacionada con síntomas durante bradicardia inapropiada para la edad. La definición de bradicardia varía con la edad del paciente y la FC esperada. (Nivel de evidencia B).
3. Bloqueo AV avanzado de segundo o tercer grados posoperatorio que no revierte luego de 7-10 días posteriores a la cirugía cardíaca. (Nivel de evidencia B).
4. Bloqueo AV de tercer grado congénito con ritmo de escape con QRS ancho, ectopia ventricular compleja o disfunción ventricular. (Nivel de evidencia B).
5. Bloqueo AV de tercer grado en menores de 1 año con una FC ventricular promedio inferior a 50 lpm o menor de 70 lpm en pacientes con cardiopatía congénita. (Nivel de evidencia B).
6. Taquicardia ventricular sostenida pausa dependiente con QT prolongado o sin él, en el cual esté documentada fehacientemente la eficacia del marcapaseo. (Nivel de evidencia B).
7. Bloqueo AV avanzado de segundo o tercer grados asociado con enfermedad neuromuscular. (Nivel de evidencia B).

#### Clase IIa

1. Síndrome de bradicardia-taquicardia que requiere tratamiento antiarrítmico prolongado con drogas excepto digitálicos. (Nivel de evidencia C).
2. Bloqueo AV congénito de tercer grado en mayores de 1 año de vida con una FC promedio menor de 50 lpm, pausas bruscas mayores de dos o tres largos de ciclo o asociado con síntomas debidos a incompetencia cronotrópica. (Nivel de evidencia B).

- Síndrome de QT largo congénito con bloqueo AV 2:1 o de tercer grado. (Nivel de evidencia B).
- Bradicardia sinusal asintomática en el niño con cardiopatía congénita compleja con FC en reposo menor de 40 lpm o pausas en la FC ventricular mayores de 3 segundos. (Nivel de evidencia C).
- Pacientes con cardiopatía congénita y deterioro hemodinámico debido a bradicardia sinusal o falta de sincronía AV. (Nivel de evidencia C).
- Enfermedad neuromuscular con BAV de primer o segundo grados con síntomas o sin ellos, ya que la progresión del trastorno de conducción AV puede ser impredecible. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

- Bloqueo AV de tercer grado que revierte a ritmo sinusal con bloqueo bifascicular residual. (Nivel de evidencia C).
- Bloqueo AV de tercer grado en el lactante, niño, adolescente y adulto joven con una FC aceptable, QRS angosto y función ventricular normal. (Nivel de evidencia B).
- Bradicardia sinusal asintomática en el adolescente con cardiopatía congénita y FC en reposo menor de 40 lpm o con pausas en la FC ventricular mayores de 3 segundos. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

- Bloqueo AV transitorio posoperatorio con recuperación de la conducción AV normal. (Nivel de evidencia B).
- Bloqueo AV bifascicular posoperatorio con BAV de primer grado o sin él. (Nivel de evidencia C).
- Bloqueo AV de segundo grado tipo I. (Nivel de evidencia C).
- Bradicardia sinusal asintomática en el adolescente con intervalo RR superior a 3 segundos y FC mínima mayor de 40 lpm. (Nivel de evidencia C).

## SELECCIÓN DEL MODO DE ESTIMULACIÓN Y SENSORES

### Generalidades

Una vez decidido el implante de un marcapasos, se debe determinar qué modo de estimulación es el más apropiado. Una elección primordial es entre un dispositivo unicameral o bicameral, aunque deben considerarse otros factores, como la presencia de sensor de actividad, el tamaño del dispositivo, el tipo de catéter, la longevidad de la batería, la disponibilidad de soporte técnico local y el costo. Asimismo, factores dependientes del paciente son igualmente importantes a la hora de seleccionar el modo de estimulación. Entre ellos deben tenerse en cuenta el grado de actividad del paciente, la edad, el grado de dependencia de la estimulación ventricular o el porcentaje esperado de estimulación, la función ventricular, las patologías cardíacas estructurales o las variantes anatómicas que planteen dificultades técnicas en el implante, así como la experiencia del médico involucrado y, finalmente, la expectativa de vida del paciente.

Dadas estas distintas variables y la falta, en la mayoría de los casos, de evidencia científica concluyente a favor o en contra de un modo de estimulación determinado, en esta sección se utilizarán los siguientes niveles de recomendación:

- **Recomendado:** el modo de estimulación en el que estudios clínicos aleatorizados hayan demostrado un claro beneficio sobre puntos finales clínicos. Cuando no existan, aquel modo que a criterio del Consenso sea el que mayor beneficio otorga a los pacientes.
- **Aceptado:** el modo de estimulación que si bien no es el de primera elección, su utilización resulta una alternativa válida.
- **No recomendado:** el modo de estimulación que para la indicación considerada no cumpla todos los objetivos del tratamiento, o con una relación riesgo/beneficio menos favorable.
- **Contraindicado:** el modo de estimulación que implica un riesgo serio de complicaciones graves y/o que haya demostrado que no es útil para la indicación considerada.

Este Consenso brinda recomendaciones generales de acuerdo con la enfermedad que motiva la indicación de marcapasos, utilizando el código genérico revisado:

I Cámara estimulada	II Cámara sensada	III Respuesta al sensado	IV Modulación de frecuencia	V Estimulación multisitio
O= Ninguna	O= Ninguna	O= Ninguna	O= Ninguna	O= Ninguna
A= Aurícula	A= Aurícula	I= Inhibido	R= Modulación de frecuencia	A= Aurícula
V= Ventriculo	V= Ventriculo	T= Gatillado		V= Ventriculo
D= Dual (A+V)	D= Dual (A+V)	D= Dual (I+T)		D= Dual (A+V)

NASPE/BPEG

### Enfermedad del nódulo sinusal

Este Consenso considera (Figura 1):

- *En pacientes con ENS y conducción AV conservada:*  
**Recomendados** los modos de estimulación AAIR o DDDR.  
**Aceptados** los modos de estimulación sin respuesta en frecuencia AAI y DDD.  
**No recomendados** los modos de estimulación VVI o VDD.
- *En pacientes con ENS y evidencia de deterioro de la conducción AV:*  
**Recomendado** el modo de estimulación DDDR.  
**Aceptado** el modo de estimulación DDD.  
**No recomendados** los modos de estimulación VVI/R.  
**Contraindicado** el modo AAI/R.

En pacientes con antecedentes de FA o con alto riesgo de padecerla se sugiere activar el cambio automático de modo. Si se encuentran disponibles, pueden utilizarse algoritmos de prevención de FA. Asimismo, en marcapasos bicamerales, utilizar intervalos AV prolongados o herramientas de búsqueda de

conducción intrínseca que disminuyan la estimulación ventricular innecesaria.

**Bloqueo auriculoventricular**

Este Consenso considera (Figura 2):

- En pacientes con bloqueo AV y frecuencia sinusal adecuada:

**Recomendados** los modos de estimulación DDDR y VDD.

**Aceptado** el modo de estimulación VVI/R.

**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.

- En pacientes con bloqueo AV y frecuencia sinusal inadecuada:

**Recomendado** el modo de estimulación DDDR.

**Aceptado** el modo de estimulación DDD.

**No recomendados** los modos de estimulación VVI/R y VDD.

**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.

**Bloqueos bifasciculares y trifasciculares crónicos**

Este Consenso considera (Figura 3):

- En pacientes con bloqueo bifascicular o trifascicular crónico y frecuencia sinusal adecuada:

**Recomendados** los modos de estimulación DDDR y VDD.

**Aceptado** el modo de estimulación VVI/R.

**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.

- En pacientes con bloqueo bifascicular o trifascicular crónico y frecuencia sinusal inadecuada:

**Recomendado** el modo de estimulación DDDR.

**Aceptado** el modo de estimulación DDD.

**No recomendados** los modos de estimulación VVI y VDD.

**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.

**Fibrilación auricular de baja respuesta ventricular**

Este Consenso considera:

- En pacientes con fibrilación auricular de baja respuesta ventricular:

**Recomendado** el modo de estimulación VVIR.

**Aceptado** el modo de estimulación VVI.

**Contraindicados** los modos de estimulación DDD/R, VDD, AAI/R.

**Síndrome de QT prolongado**

Este Consenso considera:

- En pacientes con síndrome de QT prolongado:

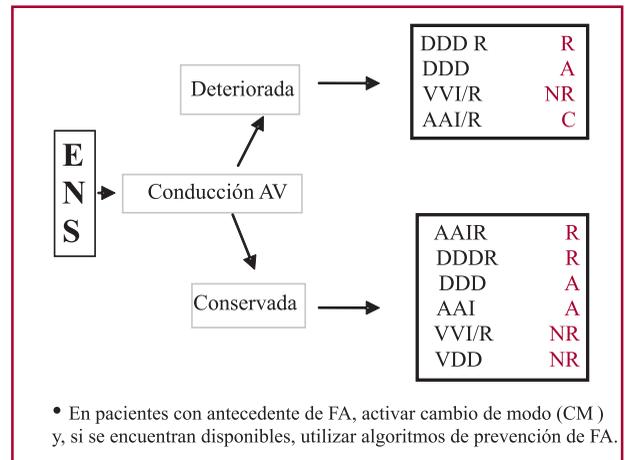
**Recomendados** los modos de estimulación DDD/R o AAI/R.

**Aceptado** el modo de estimulación VVI/R.

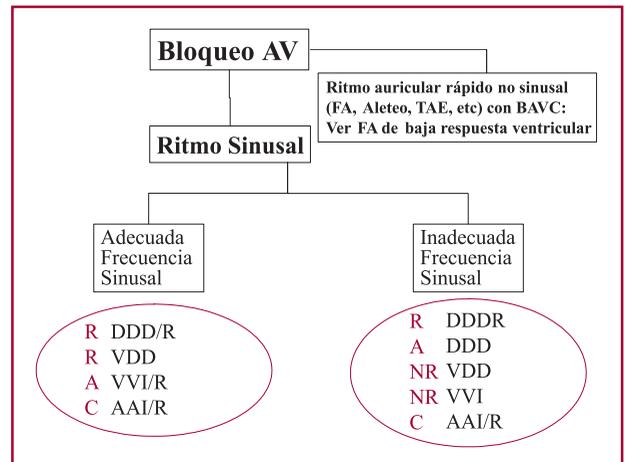
**No recomendado** el modo de estimulación VDD.

**Programación de la estimulación**

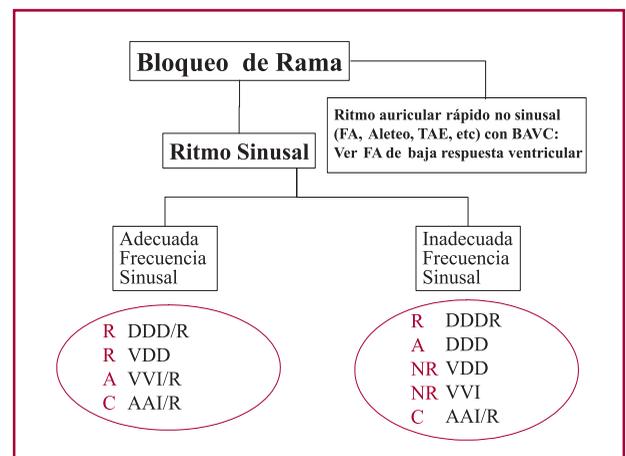
- **Modo:** DDD.
- **Frecuencia:** la programación del LRL (*lower rate limit*) es el punto más importante en la prevención de arritmias. Entre 70 lpm adultos y 80 lpm pediátricos ( $\leq 21$  años) es el límite seguro sugerido.



**Fig. 1.** Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal. R: Recomendado. A: Aceptado. NR: No recomendado. C: Contraindicado.



**Fig. 2.** Modos de estimulación en el bloqueo auriculoventricular. R: Recomendado. A: Aceptado. NR: No recomendado. C: Contraindicado.



**Fig. 3.** Modos de estimulación en los bloqueos bifasciculares y trifasciculares crónicos. R: Recomendado. A: Aceptado. NR: No recomendado. C: Contraindicado.

- *Respuesta en frecuencia*: no evaluado.
- *Retardo AV*: no evaluado.
- *Precauciones*: es conveniente que estén apagadas las siguientes funciones: histéresis, función sueño, búsqueda de la frecuencia de histéresis, algoritmo extendido de período refractario posextrasístole (A y V), algoritmo de terminación súbita del marcapaseo rápido.
- Para la prevención de pausas: *rate smoothing down* encendido cuando está disponible con límite superior de 120 a 130 lpm, *rate smoothing up* apagado y respuesta *rate-drop* también apagada; por último, con la estabilización de frecuencia ventricular no hay experiencia.

### Miocardopatía hipertrófica

Este Consenso considera (Figura 4):

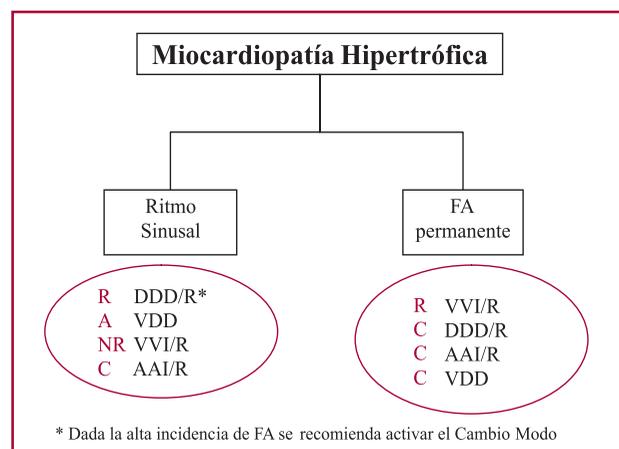
- *En pacientes con MHO y ritmo sinusal*:  
**Recomendado** el modo de estimulación DDD/R.  
**Aceptado** el modo de estimulación VDD.  
**No recomendado** el modo de estimulación VVI/R.  
**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.
- *En pacientes con MHO y fibrilación auricular permanente*:  
**Recomendado** el modo de estimulación VVI/R.  
**Contraindicados** los modos de estimulación DDD/R-AAI/R-VDD.

### Síncope neurocardiogénico

Este Consenso considera:

- *En los pacientes con síndrome neurocardiogénico*:  
**Recomendado** el modo de estimulación DDD/R.\*  
**Aceptado** el modo de estimulación DDD-VVI/R.  
**No recomendado** el modo de estimulación VDD.  
**Contraindicado** el modo de estimulación AAI/R.

\* Con algoritmos para la prevención de síncope, como los de *rate-drop* o *close loop*. Sin embargo, en nuestra opinión, los trabajos científicos publicados hasta el momento no son concluyentes para decidir si otros modelos de marcapasos DDD que no cuentan con este tipo de algoritmos son ineficientes en esta patología.



**Fig. 4.** Modos de estimulación en la miocardopatía hipertrófica. R: Recomendado. A: Aceptado. NR: No recomendado. C: Contraindicado.

### TERAPIA DE RESINCRONIZACIÓN CARDÍACA

En las formas avanzadas de insuficiencia cardíaca (IC), muchos pacientes tienen retraso en la conducción auriculoventricular. Cerca del 70%, además de una anomalía global de la contracción, presentan disincronía mecánica entre ventrículo derecho e izquierdo (disincronía interventricular) y entre dos o más segmentos del ventrículo izquierdo (disincronía intra-ventricular izquierda).

La disincronía ocasiona llenado ventricular subóptimo, movimiento paradójico del *septum*, incremento en la gravedad de la insuficiencia mitral, reducción en la  $dP/dt$  ventricular y en la fracción de eyección (Fey) del ventrículo izquierdo (VI). También se asocia con mayor hospitalización por IC y mortalidad.

La terapia de resincronización cardíaca (TRC) se basa en el uso de dispositivos que permiten la estimulación auricular y biventricular.

La estimulación del VI se logra mediante un catéter que puede ubicarse por vía endocavitaria en una vena afluyente del seno coronario o en el epicardio mediante toracotomía mínima o toracoscopia.

En pacientes con ritmo sinusal, la TRC restablece el sincronismo mecánico auriculoventricular, interventricular e intra-ventricular, lo que promueve un llenado ventricular adecuado y reducción de la insuficiencia mitral. De esta manera, produce remodelación inversa con reducción de los volúmenes del VI y aumento de la Fey.

Numerosos estudios clínicos controlados aleatorizados evaluaron la eficacia de la TRC en pacientes con IC avanzada en ritmo sinusal y duración prolongada del QRS (dQRS), principalmente con morfología de bloqueo de rama izquierda.

### Ancho del QRS y evaluación de disincronía

Entre el 14% y el 47% de los pacientes con IC avanzada presentan  $dQRS \geq 120$  ms. La dQRS prolongada se asocia con grados más avanzados de IC, peor CF, Fey más baja, mayor insuficiencia mitral, hospitalización y muerte. Por este motivo fue inicialmente elegido como marcador indirecto de disincronía mecánica. Sin embargo, aunque un QRS ancho se asocia con una incidencia mayor de disincronía, ésta se ha detectado en pacientes con  $dQRS < 120$  ms y puede estar ausente en pacientes con  $dQRS > 120$  o 150 ms. Asimismo, la dQRS prolongada se correlaciona mejor con disincronía interventricular pero no con intraventricular izquierda. Esta última ha demostrado que es más relevante como predictor de remodelación inversa y mejoría clínica luego de la estimulación biventricular. La ecocardiografía es el método de elección para el diagnóstico de disincronía, pero no existen criterios normatizados para su detección; aunque hasta el momento ninguna medida ecocardiográfica aislada puede ser recomendada para la indicación de resincronización y aunque el examen ecocardiográfico debe formar parte de la evaluación de estos pacientes, la

duración del QRS constituye el mejor criterio para indicación de resincronización.

### Indicaciones de terapia de resincronización cardíaca

#### Clase I

1. Pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, en CF III o IV estable (NYHA) con tratamiento médico óptimo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo  $\leq 35\%$ , ritmo sinusal, QRS  $\geq 120$  ms. (Nivel de evidencia A).

#### Clase IIa

1. Pacientes con marcapasos definitivo (en ritmo sinusal o fibrilación auricular) que en su evolución presentan síntomas de insuficiencia cardíaca y deterioro progresivo de la FSVI (Fey  $\leq 40\%$ ) de causa no corregible y atribuible a estimulación del VD (con estimulación durante la mayor parte del tiempo). (Nivel de evidencia C).
2. Pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada en CF III-IV estable (NYHA), fracción de eyección  $\leq 35\%$  a pesar del tratamiento médico óptimo, con indicación de marcapasos y necesidad de estimulación en el ventrículo derecho durante la mayor parte del tiempo. (Nivel de evidencia C).
3. Pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada en CF III o IV estable (NYHA) con tratamiento médico óptimo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo  $\leq 35\%$ , fibrilación auricular, QRS  $\geq 120$  ms.

Para obtener los beneficios de la TRC en estos pacientes, se debe lograr una estimulación biventricular  $\geq 90\%$  mediante enlentecimiento farmacológico de la conducción por el nódulo AV o su ablación con radiofrecuencia. (Nivel de evidencia B).

#### Clase IIb

1. Pacientes con insuficiencia cardíaca en CF I o II (NYHA), fracción de eyección  $\leq 35\%$  a pesar del tratamiento médico óptimo, con indicación de marcapasos y necesidad de estimulación en el ventrículo derecho durante la mayor parte del tiempo. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

1. Pacientes con insuficiencia cardíaca en clase funcional III-IV sin tratamiento médico óptimo.
2. Pacientes con síntomas avanzados de insuficiencia cardíaca que tengan una causa reversible de ésta.
3. Pacientes con insuficiencia cardíaca terminal o expectativa de vida  $< 1$  año.

### SEGUIMIENTO DEL PACIENTE PORTADOR DE MARCAPASOS DEFINITIVO

Las metas u objetivos son:

- Optimizar el funcionamiento hasta conseguir los requerimientos clínicos de cada paciente.
- Mejorar la calidad de vida y así disminuir el miedo y la ansiedad.

- Maximizar la longevidad del generador sin arriesgar el bienestar del paciente.
- Identificar y corregir fallas de programación.
- Identificar problemas no relacionados con el marcapasos y derivar al especialista adecuado.
- Educar a colegas, al paciente y a la comunidad.
- Identificar el agotamiento de la batería y así programar el recambio oportuno.
- Mantener un registro y una base de datos adecuados.

El seguimiento deberá ser regular y de por vida. La programación se hará de acuerdo con las características de cada paciente.

### Intervenciones recomendadas para el seguimiento

El seguimiento se hará en un área preparada específicamente para este tipo de pacientes. Los parámetros básicos de control deberán anotarse en la ficha de registro de cada paciente.

Los requerimientos básicos para el área son:

1. *Recursos humanos*
  - Cardiólogo-electrofisiólogo con experiencia en estimulación cardíaca que supervisará el funcionamiento del área.
  - Un auxiliar técnico con experiencia, según el volumen de pacientes.
  - Acceso a personal de la industria de marcapasos.
2. *Recursos físicos*
  - Monitor de ritmo cardíaco.
  - Acceso a ECG de 12 derivaciones.
  - Por lo menos un programador para cada tipo de marcapasos implantado en la institución.
  - Imanes.
  - Información técnica del comportamiento de todos los generadores y catéteres implantados.
  - Número telefónico de todos los proveedores de MP.
  - Equipos de reanimación cardíaca en el área o cercano a ella.
  - Equipos estériles de curación.
  - Ficha de registro para cada paciente.
  - Facilidad para internar de urgencia las 24 horas del día.

### Protocolo de seguimiento

#### Tiempos de seguimiento

Si no hay evidencias de complicaciones, se sugiere controlar con la siguiente periodicidad:

- Primer control, posimplante previo al alta.
- Segundo control a las 2 semanas del alta.
- Tercer control a los 30-45 días posimplante, oportunidad en la cual se realizará la programación de los parámetros definitivos del MP.
- Posteriormente, los controles se harán cada 4-6 meses con dependencia de la complejidad del marcapasos (unicameral o bicameral) y de las características individuales de cada paciente.

### Protocolo de seguimiento

La metodología debe ser sistematizada. Por ejemplo, no medir el umbral de estimulación sin antes evaluar la dependencia del paciente al marcapasos.

En general, deben llevarse a cabo los siguientes pasos:

- Evaluación de síntomas.
- Exploración del bolsillo (infección decúbito de marcapasos).
- Identificación del ritmo cardíaco de base.
- Frecuencia magnética y evaluación del autoumbrales si lo realiza el modelo del marcapasos.
- Inhibición del generador para visualización de frecuencia cardíaca intrínseca (fundamentalmente en fechas cercanas al agotamiento).
- Determinación de los umbrales de detección y estimulación de cada cámara.
- Investigación de miopotenciales con electrodos monopares, o bipolares programados en monopolar.
- Investigación de conducción retrógrada.
- Análisis de datos de telemetría (batería, electrodos, histogramas, contadores de eventos, episodios de cambio de modo, histogramas de arritmias, y de los ECG almacenados, gráficos de umbral de autocaptura o autodetección, gráficos de medición de onda cavitaria, etc.)
- Ajuste de salida y de detección de polaridad, intervalos AV, períodos refractarios.

### Criterios para el recambio del generador

Existen tres formas de identificar los signos de agotamiento del generador de un marcapasos.

- *Frecuencia espontánea*: al inicio del agotamiento (tiempo electivo de recambio – ERI, por sus siglas en inglés), los marcapasos disminuyen la frecuencia de estimulación alrededor de un 10% de la frecuencia nominal, aunque no es una norma mantenida por todos los fabricantes. Posteriormente, su frecuencia decae más en asociación con defectos de sensado y estimulación cuando llega al fin de vida – EOL (del inglés, *end of life*). El inicio del agotamiento (ERI) precede un mínimo de tres meses, según el modelo, al agotamiento (EOL).
- *Frecuencia magnética*: al aplicar un imán sobre el generador, su frecuencia de estimulación varía entre 80-100 lat/min, durante un mínimo de tres latidos según el fabricante. Esta función se pierde y el marcapasos estimula en forma asincrónica.
- *Telemetría bidireccional*: permite conocer dos parámetros fundamentales en el estado de la batería: el voltaje y la impedancia de la pila. El voltaje decae progresivamente desde el inicio de vida de 2,7 volts hasta su agotamiento (< 2,5 volts), mientras que la impedancia de la pila aumenta desde 0,1 Kohms hasta el final de vida a 4 Kohms. El agotamiento de la batería también aporta datos adicionales, como la pérdida de la función de biosensores (si los tiene) y el cambio de función au-

tomática a función unicameral en caso de que sea bicameral.

### Manejo de *recall* de marcapasos

Cuando existe una falla sistemática que afecta a un gran número de marcapasos o pacientes, se publican advertencias o “*recalls*” (en inglés).

Dado que fallas en el generador o los catéteres pueden deberse a varios mecanismos, el comportamiento del sistema no es fácilmente predecible. Las advertencias o “*recalls*” pueden clasificarse como:

1. *Alto riesgo*: probabilidad razonable de que el sistema provocará consecuencias adversas serias o la muerte.
2. *Riesgo moderado*: probabilidad razonable de que el sistema causará complicaciones temporarias o reversibles médicamente, o una probabilidad remota de consecuencias adversas serias.
3. *Riesgo bajo*: la falla del sistema probablemente no causará consecuencias adversas.

El manejo en caso de “*recall*” es:

- Notificación del fabricante.
- Clasificación del *recall*.
- Notificación al médico y al Centro de Seguimiento.
- Recepción de la lista de pacientes y de los números de serie de marcapasos.
- Verificación del centro de la lista de pacientes.
- Desarrollo de la conducta a seguir.
- Notificación al médico de cabecera y a la administración.
- Notificación a los pacientes.
- Permanente comunicación a pacientes, médicos, institución, agencias gubernamentales y medios de comunicación.
- Modificación de las intervenciones y estrategias de seguimiento según sean requeridas.
- Devolución del marcapasos al fabricante.

En esta situación, la responsabilidad del Centro de Seguimiento es:

- Confirmar los marcapasos implantados (modelo y número de serie).
- Identificar a los pacientes y su riesgo individual (dependencia del marcapasos, etc.)
- Identificar a pacientes seguidos en otras clínicas, perdidos en el seguimiento o fallecidos.
- Obtener toda la información disponible sobre el marcapasos en *recall*.
- Desarrollar e implementar una estrategia (esto puede estar basado en las recomendaciones del fabricante, pero puede ser modificado por otros expertos o por la condición individual de cada paciente).
- Notificar al médico responsable y a la administración de la institución.
- Notificar y educar al paciente.
- Implementar un plan de seguimiento aceptable para el paciente.

- Documentar los pasos tomados para contactar al paciente y el manejo estipulado para él.
- Reevaluar y cambiar el manejo implementado en caso de nueva información disponible.

### INFECCIONES ASOCIADAS CON MARCAPASOS Y CARDIODESFIBRILADORES

Los mecanismos relacionados con la producción de la endocarditis infecciosa asociada con marcapasos y cardiodesfibriladores son:

1. Contaminación quirúrgica de la herida en el momento del implante, que puede provocar, en forma precoz, un absceso de bolsillo que se manifiesta en forma aguda o bien desarrollarse en un curso de meses o incluso años después de la cirugía.
2. Decúbito del bolsillo del generador, que generalmente se presenta lejos del implante.
3. Infección secundaria por vía hematogena, dado que el electrodo está recubierto por tejido (endotelización) y puede ser colonizado durante una bacteriemia transitoria.

### Criterios diagnósticos de endocarditis infecciosa asociada con MP/CDI

Se establecieron criterios patológicos y clínicos de endocarditis infecciosa (EI) y estos últimos se clasificaron en mayores o menores.

#### a. Criterios patológicos

- El hallazgo de microorganismos en vegetación, embolización o absceso intracardíaco o en el cultivo del catéter determinan EI.

#### b. Criterios clínicos

Se dividen en mayores y menores:

##### 1. Criterios mayores

- Hemocultivos positivos en dos muestras separadas de:
  - *Streptococcus viridans*, *Streptococcus bovis*, grupo HACEK.
  - *Staphylococcus aureus* o enterococos en ausencia de foco primario
- Evidencia de compromiso endocárdico.
- Masa oscilante en el catéter marcapasos o en estructura endocárdica en contacto con el catéter.
- Absceso en contacto con el catéter.

##### 2. Criterios menores

- Fiebre > 38 °C.
- Fenómenos vasculares.
- Fenómenos inmunológicos.
- Hallazgos ecocardiográficos no considerados como criterios mayores.
- Hemocultivos positivos de gérmenes no considerados en criterios mayores.

Es entonces que la *probabilidad diagnóstica* de EI queda definida como definitiva, posible o rechazada.

#### Definitiva

Queda definido el diagnóstico de EI con el hallazgo de microorganismos en vegetación (criterio patológico),

embolización o absceso intracardíaco o en el cultivo del catéter.

O bien con los siguientes criterios clínicos:

Dos criterios mayores, o un criterio mayor y tres menores, o cinco criterios menores.

#### Posible

Hallazgos compatibles con EI, pero que no son definitivos y no puede ser rechazada.

#### Rechazada

Diagnóstico firme alternativo a EI, o resolución de la fiebre con ATB en 4 días o menos, o la ausencia de criterios patológicos.

#### Tratamiento

No existen en la actualidad normas y recomendaciones para el diagnóstico y el tratamiento de este tipo de infecciones y varios aspectos de su manejo generan controversias aun entre grupos de expertos. El manejo de las infecciones asociadas con MP y CDI ha sido y aún es motivo de debate y no existen estudios aleatorizados y controlados que avalen una estrategia en particular para cada situación clínica.

A continuación se describen los aspectos que el grupo de trabajo sugiere en el manejo infectológico de las infecciones asociadas con MP y CDI.

### Recomendaciones generales para el tratamiento de las infecciones asociadas con MP y CDI

1. Es impostergable y de buena práctica clínica organizar el “grupo de trabajo” que permita obtener los mejores resultados en el manejo de estas infecciones: cardiólogos, clínicos, infectólogos, cirujanos y microbiólogos representan a las disciplinas que, en conjunto, pueden aportar una mirada integradora del problema y su mejor solución. (Clase I - Nivel de evidencia C).
2. Las infecciones asociadas con MP y CDI son infecciones que demandan el manejo combinado médico y quirúrgico. (Clase I - Nivel de evidencia C).
3. Con la intención de evitar procedimientos de envergadura (p. ej., cirugía a cielo abierto), algunos autores han propuesto modalidades conservadoras acompañadas de tratamiento antibiótico prolongado. Sin embargo, cabe señalar que muchos de esos estudios se llevaron a cabo cuando no estaban disponibles los dispositivos y el instrumental apropiado para realizar procedimientos menos invasivos como los percutáneos, tal como ocurre en la actualidad.
4. Dado que las infecciones asociadas con estos dispositivos tienen formas de presentación poco floridas u oligosintomáticas, y puesto que numerosas experiencias publicadas hasta el momento han demostrado no solamente fracasos, sino mayor mortalidad en aquellos individuos en los que se intenta tratamiento conservador, **el tratamiento óptimo recomendado es el retiro de todo**

**el sistema (generador y cables) junto con el tratamiento antibiótico** dirigido contra los microorganismos obtenidos tanto en los hemocultivos como del cultivo obtenido del bolsillo del generador y/o los catéteres intravasculares. (Clase I - Nivel de evidencia B).

5. Puede intentarse el tratamiento conservador en las siguientes situaciones:
  - a. En los casos en los que fehacientemente pueda comprobarse que sólo existe infección del bolsillo del generador. En estas situaciones se impone un seguimiento estrecho y prolongado (6 a 12 meses) del paciente. (Clase IIa - Nivel de evidencia C).
  - b. En los casos en los que el procedimiento planeado para el retiro del dispositivo (tanto por vía percutánea como a través de esternotomía o mediante formas combinadas) no pueda llevarse a cabo porque la condición clínica del paciente no lo permite. (Clase IIa - Nivel de evidencia C). En todos los casos se deben reevaluar las condiciones clínicas del paciente con frecuencia para retirar el dispositivo en cuanto sea posible.
  - c. En los casos en los que inicialmente se ha optado por el tratamiento conservador pero luego se documenta infección por microorganismos problema de difícil control (como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* u hongos) se debe intentar retirar el dispositivo a la brevedad posible dado que de lo contrario se expone al paciente a una tasa elevada de recidiva, complicaciones y potencial mortalidad relacionada con estos gérmenes. (Clase IIa - Nivel de evidencia C).
6. La vía de administración de los antimicrobianos depende de la localización y la gravedad de la infección. En las infecciones con evidencias de compromiso sistémico, bacteriemia documentada, fuerte sospecha de compromiso endocárdico o endocarditis definida, o en aquellas que comprometen el bolsillo del generador/desfibrilador con evidencias de celulitis extensa y/o grave, la vía de administración debe ser la parenteral. (Clase I - Nivel de evidencia C).
7. Por el contrario, la vía secuencial parenteral/oral o la vía oral inicial puede contemplarse en las infecciones localizadas en el bolsillo del generador/desfibrilador, y siempre que no existan bacteriemia documentada ni evidencias de endocarditis. (Clase I - Nivel de evidencia C).
8. La duración del tratamiento antibiótico no está estipulada claramente. En el caso de infecciones que comprometen el bolsillo del generador/desfibrilador, se sugieren 10-14 días de tratamiento antibiótico, considerados desde el momento del retiro del dispositivo y drenaje/limpieza local. En el caso en que se sospeche o exista la confirmación de compromiso endocárdico, así como la presencia de bacteriemia (hemocultivos positivos), suelen emplearse tratamientos prolongados, similares a los utilizados en el manejo de la endocarditis in-

fecciosa asociada con otros implantes intracardíacos (p. ej., prótesis valvulares). Remitimos al lector al Consenso SAC-SADI sobre Endocarditis Infecciosa). Esta sugerencia se mantiene aun en aquellos casos en los que se cuente sólo con el cultivo de los extremos distales de los catéteres y aunque no exista evidencia de bacteriemia ni presencia de vegetaciones, dado que el objetivo del tratamiento, en estos casos, es asegurar una duración suficiente como para erradicar la infección del endocardio eventualmente comprometido (Clase IIa - Nivel de evidencia B). Más aún si el paciente requiere, como ocurre en la mayoría de los casos, un nuevo MP y/o CDI.

9. En aquellos casos **excepcionales** en los cuales el sistema se haya conservado o no se haya podido extraer en forma completa por razones técnicas (independientemente de la estrategia quirúrgica implementada) y exista la fuerte sospecha o la clara confirmación de la existencia de compromiso endocárdico, se sugiere considerar el tratamiento antibiótico prolongado, en la modalidad denominada "tratamiento supresivo" (Clase IIa - Nivel de evidencia C).
10. Aunque en líneas generales el tratamiento de estas infecciones debe ser por vía parenteral, pueden existir circunstancias en las cuales sea posible administrar tratamiento secuencial parenteral-oral según el criterio clínico del equipo médico tratante (Clase IIa - Nivel de evidencia C). Esto puede considerarse en particular en aquellos pacientes en los cuales no sea necesario recolocar un nuevo dispositivo en forma inmediata.
11. El tiempo para el reimplante de un nuevo dispositivo es motivo de controversia y, según diversas publicaciones, es ampliamente variable: puede extenderse desde 1 día a 2 meses. Si bien deben considerarse varios aspectos (el microorganismo responsable, la condición clínica del paciente y la necesidad perentoria o no de un dispositivo de estas características), en líneas generales es razonable esperar al menos 5-7 días, con tratamiento antibiótico útil y hemocultivos negativos luego del retiro del dispositivo (Clase IIa - Nivel de evidencia B).
12. En los pacientes que, por su condición clínica y/o enfermedades subyacentes, estén potencialmente expuestos a una nueva infección (p. ej., hemodiálisis crónica) y demanden un nuevo sistema, deberá evaluarse la necesidad de colocar un dispositivo que se ubique fuera del torrente vascular (p. ej., extracavitario o epicárdico) (Clase IIa - Nivel de evidencia C).
13. Siempre que no sea posible implementar estrategias de diagnóstico y/o tratamiento adecuadas, los pacientes con infecciones de este tipo de dispositivos deben ser derivados oportunamente a centros que cuenten con la experiencia y los medios apropiados para la identificación, la categorización y la resolución del problema (Clase I - Nivel de evidencia C).

## INDICACIONES DE EXTRACCIÓN DE CATÉTERES DE MARCAPASOS

### Factores de riesgo para tener en cuenta al realizar una extracción

- Tiempo desde el implante*: cuanto más tiempo llevan de implantados, mayores y más firmes son las adherencias de los catéteres al sistema vascular.
- Pacientes jóvenes*: en general presentan más fibrosis y por lo tanto mayor es la dificultad en la extracción.
- Sexo femenino*: asociado con tres o más catéteres tiene un incremento significativo en el número de complicaciones mayores.
- Número de catéteres*: cuanto mayor es el número de catéteres a extraer, mayor es el riesgo de complicaciones mayores.
- Calcificaciones a lo largo del catéter*: impiden el uso de vainas activas, del láser y de radiofrecuencia.
- Grosor de los catéteres*: cuanto mayor sea el grosor de los catéteres (antiguos, bipolares bifurcados y de cardiofibriladores), más adherencias intravasculares y mayor el riesgo.

### Conducta quirúrgica

En los pacientes portadores de endocarditis bacteriana asociada con marcapasos se deberá tener en cuenta el tamaño de la vegetación para decidir cuál será la vía de abordaje. Se ha tomado como referencia el tamaño entre 10 y 15 mm como máximo para que la vía de extracción sea la percutánea. En caso de un tamaño mayor, la cirugía a cielo abierto es la indicada. En centros con mucha experiencia se ha intentado la extracción por vía percutánea en pacientes con vegetaciones de hasta 40 mm, con mayor riesgo de embolia de pulmón.

Si por alguna razón se deben dejar abandonados los catéteres, *NO* se deben cortar.

### Indicaciones para la extracción de catéteres de marcapasos y cardiofibriladores utilizando técnicas transvenosas

#### Clase I

- Sepsis (incluyendo endocarditis) como resultado de infección documentada de cualquier elemento intravascular de un sistema de estimulación, o como resultado de una infección de bolsillo de marcapasos cuando la parte intravascular de los catéteres no puede ser separada asépticamente del bolsillo. (Nivel de evidencia C).
- Arritmias graves secundarias a fragmentos retenidos de catéteres. (Nivel de evidencia C).
- Un catéter retenido, un fragmento de catéter, o

material de extracción que pueda ocasionar al paciente un riesgo de vida inmediato o inminente. (Nivel de evidencia C).

- Eventos tromboembólicos clínicamente significativos ocasionados por un catéter retenido o un fragmento de catéter. (Nivel de evidencia C).
- Obliteración u oclusión de todas las venas utilizables, ante la necesidad de un nuevo implante endocavitario. (Nivel de evidencia C).
- Un catéter que interfiera con el funcionamiento de otro sistema implantado (p. ej., marcapasos o desfibrilador). (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIa

- Infección localizada de bolsillo, decúbito o fístula crónica, que no incluye el segmento intravenoso del sistema, cuando el catéter puede ser seccionado a través de una incisión limpia, que está totalmente separada del área infectada. (Nivel de evidencia C).
- Una infección oculta, para la cual no se encuentra origen, y para la cual se sospecha del sistema de estimulación. (Nivel de evidencia C).
- Un catéter que debido a su diseño o a sus fallas pueda ser un riesgo para el paciente, aunque no sea inmediato o inminente si se deja implantado. (Nivel de evidencia C).
- Catéteres que impidan el acceso al sistema venoso a nuevos sistemas implantables. (Nivel de evidencia C).
- Catéteres no funcionantes en pacientes jóvenes. (Nivel de evidencia C).

#### Clase IIb

- Dolor crónico en el bolsillo, o bolsillo que ocasione malestar significativo para el paciente, no tratable médica o quirúrgicamente sin la extracción del catéter, y para lo cual no hay otra alternativa aceptable. (Nivel de evidencia C).
- Catéteres que interfieran en el tratamiento de enfermedades malignas. (Nivel de evidencia C).
- Una herida traumática en la zona del implante del catéter, donde éste interfiera con la reconstrucción. (Nivel de evidencia C).

#### Clase III

- Cualquier situación en la que el riesgo ocasionado por la extracción de catéteres sea significativamente mayor que el beneficio potencial de su retiro. (Nivel de evidencia C).
- Un catéter endocavitario único, no funcionante, en un paciente anciano. (Nivel de evidencia C).
- Cualquier catéter que funcione normalmente, que pueda ser reusado al momento de un cambio de marcapasos, con tal que el catéter tenga una historia de funcionamiento fiable. (Nivel de evidencia C).