



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE SALUD

**GARANTIAS EXPLICITAS EN SALUD**

## **Guía Clínica**

**Trastornos de Generación del  
Impulso Cardíaco y Conducción  
en personas de 15 años y más,  
que requieren marcapaso**



*Chile está  
mejor*  
REFORMA DE LA SALUD

**2005**

Citar como:

MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica Trastornos de Generación del Impulso y Conducción en personas de 15 años y más, que requieren marcapaso*. 1st Ed. Santiago: Minsal, 2005.

Todos los derechos reservados. Este material puede ser reproducido con fines de capacitación del Plan de Garantías Explícitas en Salud, según Decreto Ley N° 170 del 26 Noviembre 2004.

ISBN

## 1. GRUPO DE EXPERTOS

- Dr. Rodolfo Oyarzún Fuentes**  
*Cardiólogo Electrofisiología Clínica  
Prof. Asistente Facultad de Medicina U. de Chile  
Unidad de Arritmias Instituto Nacional del Tórax, SSMO  
Cardiólogo, Electrofisiólogo Clínica Alemana de Santiago  
Beca Deutscher Akademischer Austauschdienst  
Electrofisiología Clínica Universidad de Heidelberg,  
Heidelberg, Alemania  
Beca Electrofisiología Clínica Universidad de Limburg  
Maastricht The Netherlands  
Beca Electrofisiología Clínica  
Deutscher Akademischer Austauschdienst  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster,  
Münster, Alemania  
Miembro Sociedad Chilena de Cardiología (Estudios  
Multicéntricos)  
Miembro Comisión Investigación, Medicina II, FONDECYT,  
Diplomado en Bioestadística  
Salud Pública, Universidad de Chile*
- Dr. Jorge Bartolucci**  
*Cardiólogo Electrofisiología Clínica  
Jefe Cardiología Clínica Santa María  
Beca Electrofisiología Clínica Universidad de Limburg  
Maastricht The Netherlands  
Arritmias Hospital San Pablo  
Barcelona, España*
- Dr. Rubén Aguayo Nayle**  
*Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital San Juan de Dios, SSMO  
Jefe Unidad de Arritmias Hospital San Juan de Dios  
Miembro Sociedad Médica de Santiago  
Miembro Sociedad Chilena de Cardiología  
Cardiología Clínica, Clinique Saint Jean, Bruselas, Bélgica*
- Dr. Christian Karmelic Serrano**  
*Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Prof. Asociado Facultad de Medicina U. de Valparaíso  
Jefe Unidad de Arritmias Hospital San José, SSMN  
Jefe Unidad de Arritmias Hospital FACH  
Miembro Sociedad Chilena de Cardiología*
- Dra Ghislaine Arcil**  
*Cardióloga Infantil  
Secretaría Ejecutiva Secretaria Técnica PLAN AUGE,  
Ministerio de Salud  
Ex Subdirectora Hospital Roberto del Río*
- Dra. Gloria Ramírez Donoso**  
*Jefe Depto. Enfermedades Crónicas, Ministerio de Salud  
M.Sc. International Health Management & Development.  
University of Birmingham, UK  
Certificate Evidence Based Health Care, University of Oxford,  
UK  
Diploma Gestión Hospitalaria, U. de Chile  
Médico Especialista en Laboratorio Clínico,  
Beca Universidad de Chile / Minsal*

## **2. REVISORES**

*Dr. Lorenzo Naranjo  
Cardiocirujano  
Instituto Nacional del Tórax SSMo*

*Dr. Ricardo Madariaga  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Sótero del Río SSMS*

*Dr. Mauricio Moreno  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital San José SSMn*

*Dra. Marianella Seguel  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Instituto Nacional del Tórax SSMo*

*Dr. Carlos Conejeros  
Cardiólogo  
Hospital Barros Luco Trudeau SSMS*

*Dr. Jonny Ríos  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Gustavo Fricke Viña del Mar*

*Dr. Erwin Schumacher  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Regional de Concepción*

*Dr. Fernando Miranda  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Regional de Temuco*

*Dr. Rolando González  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Universidad Católica*

*Dr. Ismael Vergara  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Universidad Católica*

*Dr. Alejandro Fajuri  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Universidad Católica*

*Dr. Raimundo Morris,  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Clínico Universidad de Chile*

*Dr. Mario Ortiz  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica y Farmacología  
Hospital Clínico Universidad de Chile*

*Dr. René Asenjo  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Clínico Universidad de Chile*

*Dr. Boris Kusmicic  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Clínica Antofagasta*

*Dr. José Pardo  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Militar*

*Dr. Tijerinos  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Hospital Naval de Viña del Mar*

*Dr. Rafael Rubio  
Cardiólogo, Electrofisiología Clínica  
Clínica Santa María*

### 3. GLOSARIO DE TERMINOS

<i>AAI</i>	<i>Marcapasos unicameral auricular</i>
<i>AAIR</i>	<i>Marcapasos unicameral auricular con respuesta en frecuencia</i>
<i>ACC</i>	<i>American College of Cardiology</i>
<i>AHA</i>	<i>American Heart Association</i>
<i>BAVC</i>	<i>Bloqueo auriculoventricular completo</i>
<i>BPEG</i>	<i>British Pacing and Electrophysiology Group</i>
<i>CARDS</i>	<i>Cardiac Audit and Registration Data Standards, European Society of Cardiology</i>
<i>DDD</i>	<i>Marcapasos bicameral</i>
<i>DDDR</i>	<i>Marcapasos bicameral con respuesta en frecuencia</i>
<i>ECG</i>	<i>Electrocardiograma</i>
<i>EEF</i>	<i>Estudio electrofisiológico</i>
<i>ENS</i>	<i>Enfermedad del nódulo sinusal</i>
<i>IAM</i>	<i>Infarto agudo del miocardio</i>
<i>IEM</i>	<i>Interferencia electromagnética</i>
<i>MP</i>	<i>Marcapasos</i>
<i>NASPE</i>	<i>North American Society of Pacing and Electrophysiology</i>
<i>NBG</i>	<i>Código Genérico NASPE/BPEG</i>
<i>NICE</i>	<i>National Institute of Clinical Excellence Agency, National Health Service</i>
<i>RNM</i>	<i>Resonancia nuclear magnética</i>
<i>SVV</i>	<i>Sincope vasovagal</i>
<i>SSMO</i>	<i>Servicio de Salud Metropolitano Oriente</i>
<i>SSMOc</i>	<i>Servicio de Salud Metropolitano Occidente</i>
<i>VVI</i>	<i>Marcapasos unicameral ventricular</i>
<i>VVIR</i>	<i>Marcapasos unicameral ventricular con respuesta en frecuencia</i>

## INDICE

1.	Grupo de Expertos		3
2.	Revisores		4
3.	Glosario de Términos	6	
4.	Presentación	7	
5.	Extracto Decreto Ley Garantías Explícitas en Salud		9
6.	Antecedentes		10
7.	Magnitud del problema		11
8.	Objetivo de la Guía Clínica		16
9.	Criterios de Inclusión / exclusión población objetivo		16
10.	Recomendaciones según de nivel de Evidencia		16
11.	Recomendaciones de marcapasos definitivo en:		
	A. En bloqueo auriculoventricular		20
	B. Bloqueo bifascicular y trifascicular		23
	C. En bloqueo AV asociado a Infarto Agudo del Miocardio	25	
	D. Enfermedad del Nódulo Sinusal	26	
	E. Hipersensibilidad del Seno Carotídeo y Síncope Neurocardíaco		28
12.	Evaluación de la tecnología propuesta		31
13.	Selección del marcapasos, algoritmos		36
14.	Intervenciones Recomendadas para Sospecha Diagnóstica	38	
15.	Intervenciones recomendadas para Confirmación Diagnóstica	41	
	Evaluación cardiológica		
	ECG		
	Ecocardiograma		
	Holter y ECG Loop		
	Tilt Test		
	Estudio electrofisiológico		
16.	Intervenciones recomendadas para tratamiento		
	Recursos humanos y físicos		43
	Evaluación preoperatoria		44
	Implante del marcapasos		45
	Profilaxis antibiótica		46
	Evaluación previa al alta		47
17.	Intervenciones recomendadas para Seguimiento	48	
18.	Bibliografía		50
19.	Anexos		...
	Registro y Control del Protocolo Nacional de Marcapasos		...
	Nomenclatura de Marcapasos	...	...
	Interferencias Electromagnéticas		...

## 5. EXTRACTO DECRETO LEY GARANTIAS EXPLICITAS EN SALUD

### TRASTORNOS DE GENERACION DEL IMPULSO Y CONDUCCION EN PERSONAS DE 15 AÑOS Y MAS, QUE REQUIEREN MARCAPASO.

**Definición:** Corresponden a alteraciones en la generación del impulso eléctrico del corazón y/o a trastornos de la conducción, que determinan asincronía entre la contracción Auricular y Ventricular.

Requiere de estimulación artificial para recuperar o mejorar funcionamiento fisiológico desde punto de vista hemodinámico, evitando la muerte súbita por asistolia y mejorando la capacidad funcional y calidad de vida.

**Patologías Incorporadas:** Quedan incluidas las siguientes enfermedades y los sinónimos que las designen en la terminología médica habitual:

- Bloqueo Av 2º Grado: Tipos Mobitz I Y II
- Bloqueo Auriculoventricular Tercer Grado (Completo)
- Bloqueo Bifascicular y Bloqueo Trifascicular
- Bloqueo Sinoatrial
- Síndrome De Stokes-Adams
- Taquicardia supraventricular con conducción AV acelerada
- Bradiarritmia secundaria a complicación de ablación con radiofrecuencia
- Síncope por bradiarritmia
- Síncope neurocardiogénico maligno
- Fibrilación y Aleteo Auricular
- Síndrome Taquicardia-Bradycardia
- Síndrome Del Seno Enfermo o Enfermedad Del Nódulo Sinusal (Ens) o Disfunción del Nódulo Sinusal.
- Hipersensibilidad del Seno Carotídeo
- Indicaciones de Marcapaso después de la fase aguda del Infarto Agudo del Miocardio

a. **Acceso:** Beneficiario de 15 años y más.

- Con sospecha, tiene acceso a diagnóstico.
- Con confirmación diagnóstica, acceso a tratamiento y seguimiento.
- Con requerimiento de cambio de generador de Marcapaso, tratamiento y seguimiento.

b. **Oportunidad**

⊖ **Diagnóstico**

Dentro de 30 días desde sospecha.

⊖ **Tratamiento**

Dentro de 30 días desde confirmación diagnóstica.

⊖ **Seguimiento**

Primera consulta dentro de 15 días después de instalación de Marcapaso o cambio de generador.



### C. Protección Financiera

Problema de salud	Tipo de Intervención Sanitaria	Prestación o grupo de prestaciones	Periodicidad	Arancel (\$)	Copago	
					Copago (%)	Copago (\$)
TRASTORNOS DE CONDUCCIÓN: MARCAPASO en personas de 15 años y más	Diagnóstico	<i>Confirmación Trastorno de Conducción</i>	<i>por evento</i>	138,240	20%	27,650
	Tratamiento	<i>Implantación Marcapasos</i>	<i>por evento</i>	1,862,970	20%	372,590
	Seguimiento	<i>Seguimiento Trastorno de Conducción</i>	<i>por evento (3 controles)</i>	33,060	20%	6,610

## 6. ANTECEDENTES

La estimulación cardíaca artificial, se inicia en el año 1958, en Estocolmo, por Ake Senning. El implante fue epicárdico y el paciente, Arne Larsson, aun sobrevive, luego de veintiséis reemplazos de generador.

En el año 1963 se inicia la estimulación secuencial con MP de demanda VAT. En Chile el primer MP unicameral ventricular se implantó en el año 1963 y el primer MP bicameral en el año 1984, ambos por el Dr. Dubernet.

La necesidad de estimulación cardíaca permanente es una realidad indiscutible en variadas patologías que se manifiestan clínicamente con síntomas como síncope o presíncope, insuficiencia cardíaca congestiva, y episodios de bradi-taquicardia, entre otros. Los MP, diseñados inicialmente como terapia anti-bradicardia para evitar la muerte por asistolia, hoy en día permiten preservar la sincronía de la contracción aurículo-ventricular, modificar la frecuencia de descarga según las necesidades fisiológicas del paciente, etc., lo que además de evitar la muerte, permite mejorar las condiciones hemodinámicas de los pacientes, su capacidad funcional y calidad de vida

Plantear Guías Clínicas de esta naturaleza no tendría ningún sentido si no se hubiesen producido importantes cambios en recursos humanos y

físicos en los Hospitales Públicos en los últimos años. Vale la pena destacar la incorporación de una gran cantidad de modernos equipos médicos de última generación, como cineangiógrafos, ecocardiógrafos, test de esfuerzo, Holter de 24 hrs, etc. También ha sido gravitante el inicio explosivo de la electrofisiología clínica en estos hospitales, a partir del año 2003. En sólo dos años, se han abierto cuatro importantes Unidades de Arritmias, en el Instituto Nacional del Tórax, Hospital San Juan de Dios, Hospital San José, Hospital Gustavo Fricke y, próximamente, se agregará una nueva unidad en la VIII Región. También ya se había iniciado la electrofisiología clínica a través de convenios con Clínicas en Temuco y Antofagasta. Esto ha significado la incorporación de numerosos especialistas en arritmias y MP a lo largo de Chile.

Cifras de países como Canadá muestran que el 38% de los implantes de MP fueron fisiológicos (AAI, VDD, o DDD) en el año 1998, y en Europa un 49%, en el año 2003

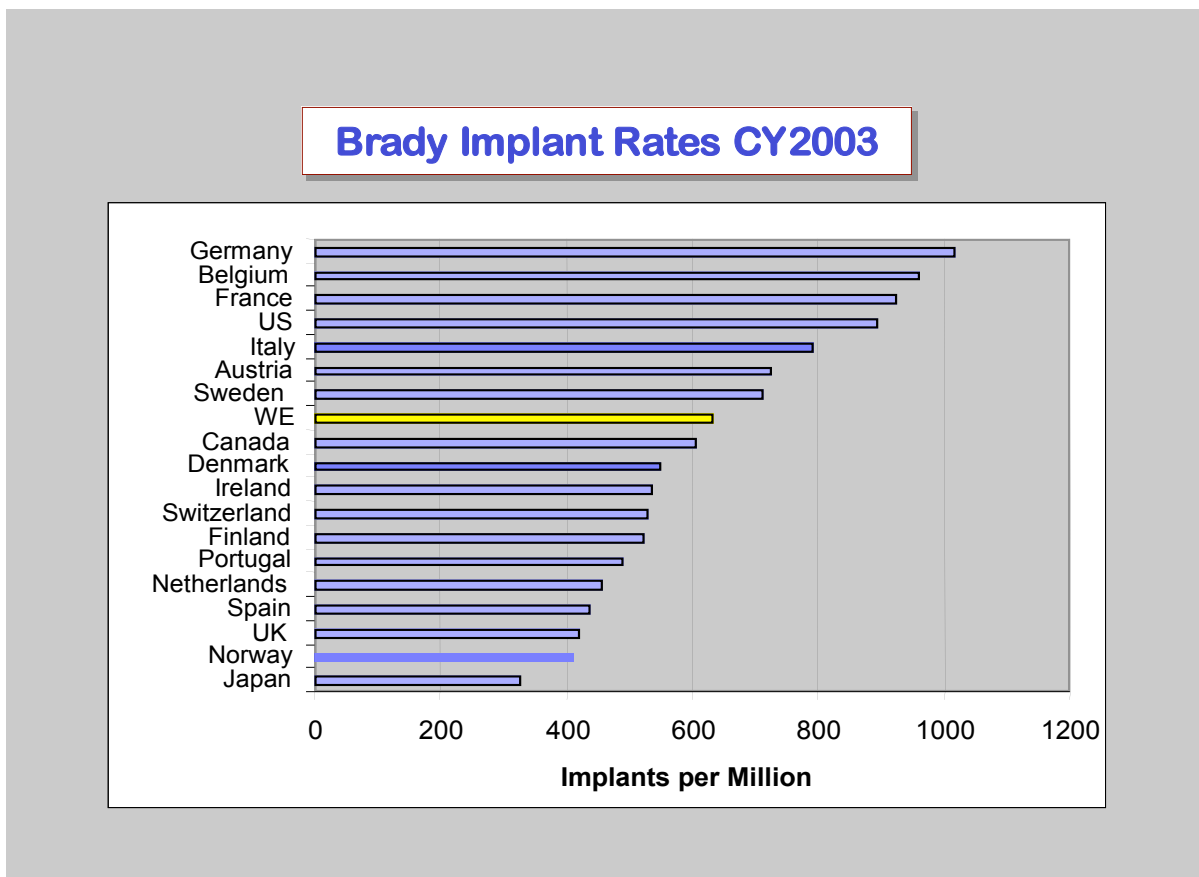
A partir del presente año, en el sistema público de nuestro país se producirá un cambio histórico en lo que a estimulación cardíaca artificial se refiere. Se pasará de prácticamente un 100% de estimulación unicameral VVI, a cerca de un 50% de estimulación fisiológica (DDD más AAI), cifra comparable a la de los países industrializados. El cambio no sólo será cualitativo, sino que también cuantitativo, ya que se aumentará en un 63% el número de MP durante el año 2005, lo que debería satisfacer la demanda real de nuestra población.

## **7. MAGNITUD DEL PROBLEMA**

La prevalencia de bradiarritmias que requieren el implante de un MP definitivo es muy variable en las diferentes poblaciones. Las características propias de cada población y algunas patologías, como por ejemplo, la enfermedad de Chagas, pueden influir de manera importante.

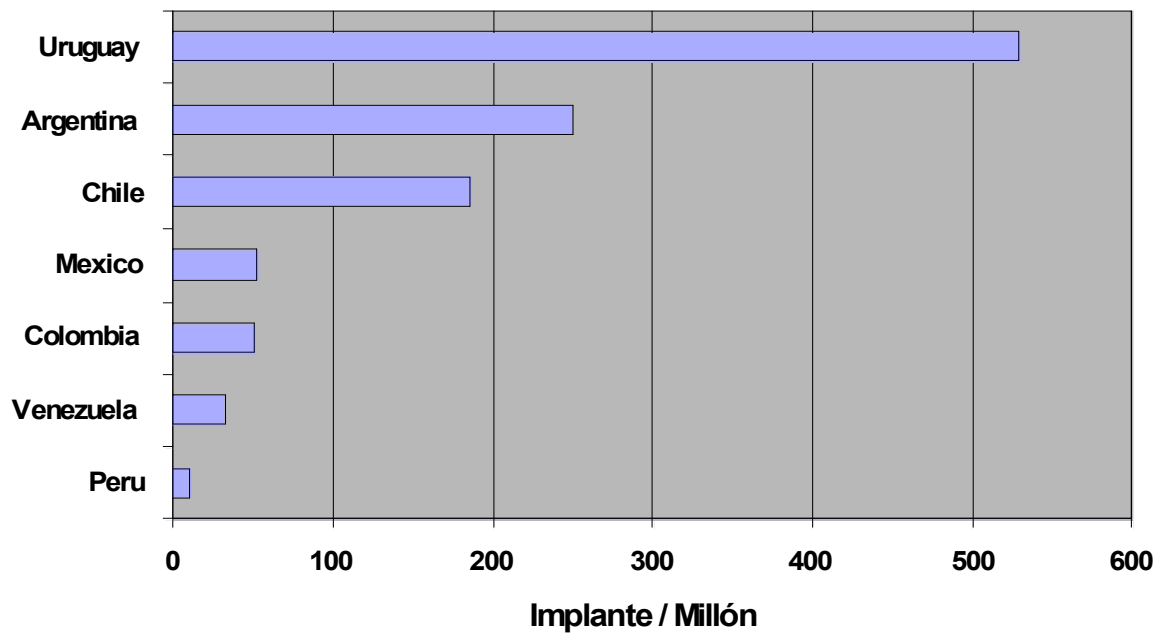
La prevalencia de la enfermedad del Nódulo Sinusal se estima en 0,03% de la población general en el Reino Unido, cifra que va aumentando con la edad. Asimismo, la prevalencia estimada de BAVC, basada en observaciones clínicas, es de 0,015 a 0,1%; sin embargo, es común la co-morbilidad de ambos nódulos, sinusal y aurículo-ventricular, en el contexto de la enfermedad del sistema excitoconductor. {NICE 2005 1 /id} .

En la literatura se encuentran tasas de estimulación cardíaca permanente por millón de habitantes (CARDS). En la **tabla 1** se presentan los datos de Europa, EEUU y Japón, y en la **tabla 2** se presentan los datos de América Latina (información de empresas de MP). En Europa, el promedio de implantes es cercano a 600 por millón de habitantes (con un rango entre 300 y 1.000 MP por millón). Se hizo el mismo cálculo para Chile en pacientes dependientes para su atención del SNSS y en pacientes ISAPRE (Gráfico No. 3), agregando como variable, además, la relación entre instalación de MP nuevos y de reposición. La diferencia observada con los países europeos se explica, en parte, por el mayor envejecimiento de su población, etapa de la vida en que aumenta el requerimiento de estimulación artificial, diferencias en los sistemas de salud, recursos económicos y criterios de indicación.



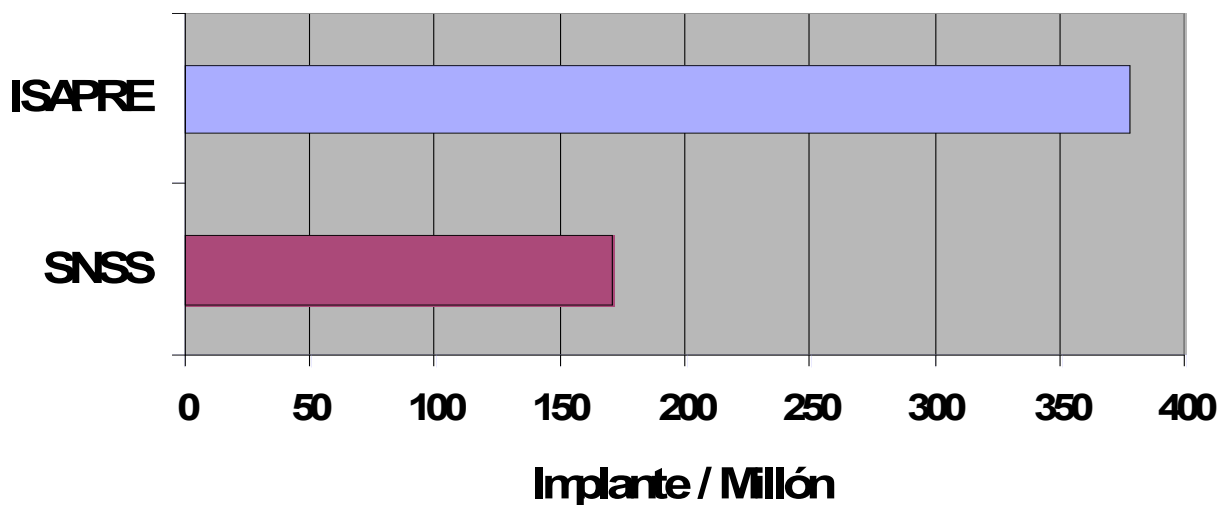
**Gráfico No. 1. Tasa de implante de marcapasos por millón de habitantes en Europa, Japón y EEUU 2003 (CARDS){Cosio F & Clinical Electrophysiology Committee 2003 8 /id}**

## Implante de Marcapasos en América Latina 2003



**Grafico No. 2.** Tasa de implante de marcapasos y reposición por millón de habitantes. Chile se encuentra en tercer lugar después de Uruguay y Argentina.

## Implante de Marcapasos en Chile 2003



**Gráfico No. 3.** Comparación de implante de marcapasos y reposición en el sistema Isapre y SNSS. En el Sistema de Isapres se implanta algo más del doble.

Por no contar con datos chilenos de incidencia / prevalencia, para calcular las brechas se consideró que en el sistema ISAPRE se da cobertura al 100% de la demanda. Se utilizó la tasa por millón de beneficiarios para la instalación de MP nuevos, que en el sistema ISAPRE fue de 232 por millón en el año 2003 y en el SNSS 148 por millón (Tabla No. 1). La brecha resultante para equiparar el Sistema Isapre por parte del SNSS fue de 84 MP por millón, lo que da un total de 889 MP para una población de 10.580.000 beneficiarios. Cifra similar a la obtenida al calcular la brecha estimando un 40% de demanda oculta en la actualidad, porcentaje estimado por expertos (724 MP).

**Tabla No 1. Implante de MP nuevos en el Sistema Isapre y SNSS**

Chile 2003		N° de MP nuevos millón	x	Relación nuevos / reposición
<b>ISAPRES</b>		<b>232</b>		<b>1,59</b>
<b>SNSS</b>		<b>148</b>		<b>6,44</b>

Para la reposición se hizo un cálculo estimativo de acuerdo al N° de MP instalados en pacientes SNSS el año 1996, que serán los que el 2005 cumplirán 9 años, tiempo aproximado de duración del generador. Se revisó el porcentaje de reposiciones durante el año 2003 del total de MP instalados el año 1995, primer año en que se cuenta con registro. Se repuso un 60% de los MP instalados 8 años antes. Si estimamos que el 40% restante (163) del año 1995 más un 80% de los MP instalados en 1996 (272) requieren cambio de generador en el año 2005, habría necesidad de reposición total de 435 MP. Esto equivale al 15% del total de MP a implantar. Se desconoce el número de pacientes con MP que han fallecido en estos años.

El total de MP estimados para el año 2005 (nuevos más reposiciones), es de 2.890. La brecha total del año 2005 (nuevos más reposiciones), en comparación con el año 2004 (1.809 MP) es de 1.081. Esto significará un aumento de un 63% en la cantidad de MP a implantar. Por lo tanto, en el año 2005 se implantarán 273 MP por millón de habitantes, con lo cual se espera satisfacer la demanda nacional. Estas cifras serán evaluadas anualmente para realizar los ajustes que sean necesarios.

## **8. OBJETIVO DE LA GUIA CLINICA**

Las siguientes recomendaciones tienen por finalidad establecer criterios de diagnóstico, manejo y seguimiento de pacientes de 15 años y más con bradiarritmias sintomáticas que requieran el implante de un MP. Esto, con el fin de disminuir la morbimortalidad y mejorar la calidad de vida de la población objetivo.

## **9. CRITERIOS DE INCLUSION POBLACION OBJETIVO**

Beneficiarios de 15 años o más con cardiopatías adquiridas o congénitas y daño en su sistema excito-conductor que se manifieste con bradiarritmias sintomáticas. Se excluye todo trastorno del sistema excito-conductor reversible.

## **10. RECOMENDACIONES SEGUN NIVEL DE EVIDENCIA**

Los profesionales sanitarios, enfrentados cada vez más a un trabajo en equipos multidisciplinarios, con competencias en continuo desarrollo, requieren mantener su razón de ser, cual es, otorgar una atención de salud cuyos resultados, en las personas y la organización, generen beneficios por sobre los riesgos de una determinada intervención. Asimismo, el sistema sanitario se beneficia en su conjunto cuando, además, esas decisiones se realizan de acuerdo a las buenas prácticas, basadas en la mejor evidencia disponible, identificando las intervenciones más efectivas y en lo posible las más costo/efectivas (no necesariamente equivalente a las de “menor costo”). Una intervención poco efectiva suele ser tanto o más costosa y generar un impacto negativo en la calidad de vida o sobrevida de las personas.

Un adecuado equilibrio en la toma de decisiones considera la combinación de tres elementos básicos, ya sea frente al individuo o la población {Muir Gray JA 2001 1 /id}, basados en:

- Evidencia: Basada en la búsqueda sistemática de la mejor información científica disponible que fortalezca la opinión de experto.
- Recursos: A medida que los recursos tecnológicos sanitarios disponibles aumentan, también crecen las expectativas de la

población y, con ello, el gasto en salud. Por esto, las decisiones deberán establecerse en forma explícita y abierta.

- Valores: éticos y morales tanto de los profesionales como de la comunidad e individuos en que estos se aplican.

{Field MJ & Lohr KN 1992 1 /id} definen una Guía Clínica como “un reporte desarrollado sistemáticamente para apoyar tanto las decisiones de clínicos como la de los pacientes, en circunstancias específicas”. Así, éstas pueden mejorar el conocimiento de los profesionales, entregando información y recomendaciones acerca de prestaciones apropiadas en todos los aspectos de la gestión de la atención de pacientes: tamizaje y prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, cuidados paliativos y atención del enfermo terminal{Lohr KN 2004 2 /id}.

En Chile, el Ministerio de Salud ha elaborado una estrategia participativa que incluyó la elaboración de revisiones sistemáticas por parte de universidades, a través de un concurso público, y/o revisiones rápidas focalizadas en identificar evidencia de guías clínicas seleccionadas de acuerdo a criterios de la AGREE Collaboration (Appraisal of Guideline Research & Evaluation){The AGREE Collaboration 2001 4 /id}. La revisión de MP fue hecha por la Universidad de Desarrollo.

Las recomendaciones se han analizado en su validación externa (generalización de resultados) mediante el trabajo colaborativo de un grupo de expertos provenientes de establecimientos de la red pública, sociedades científicas, comisiones nacionales, del mundo académico y sector privado.



## **Niveles de recomendación según las Guías de Práctica Clínica del ACC/AHA/Naspe 2002**

### **Nivel de recomendación**

#### **Clase I**

Existe evidencia o consenso generalizado de que el tratamiento o procedimiento es beneficioso y efectivo.

#### **Clase II a**

El peso de las evidencias y opiniones está en favor de la utilidad y eficacia del tratamiento.

#### **Clase IIb**

El peso de las evidencias y opiniones respecto de la utilidad y eficacia del tratamiento es menor.

#### **Clase III**

Hay evidencias y consenso generalizado de que el procedimiento o tratamiento no es beneficioso o útil y, en algunos casos, incluso puede ser deletéreo.

### **Nivel de evidencias**

- A:** Datos derivados de múltiples estudios randomizados que incluyen un gran número de pacientes.
- B:** Datos derivados de un número limitado de estudios con una cantidad relativamente pequeña de pacientes o de estudios bien diseñados, pero no randomizados o de registros observacionales.
- C:** Opinión consensuada de expertos.

## Fases de Revisión Sistemática para la elaboración de Guía Clínica de marcapasos

1. Elaboración de Preguntas específicas (Paciente/Problema/Población-Intervención-Comparación- Outcomes)
2. Fuentes de datos secundarias:
  - Agency for Health Research & Quality (AHRQ), NIH USA: [www.guideline.gov](http://www.guideline.gov)
  - National Institute of Clinical Excellence (NICE)[www.nice.uk.org](http://www.nice.uk.org)
  - National Coordination Centre for Health Technology Assessment (U.K.), <http://www.ncchta.org/main.htm>;
  - National Health and Medical Research Council (Australia), <http://www.nhmrc.health.gov.au/index.htm>;
  - New Zealand Guidelines Group (New Zealand), <http://www.nzgg.org.nz/>; and National Health Service (NHS) Centre for Reviews and Dissemination (U.K.), <http://www.york.ac.uk/inst/crd/>;
  - Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) (U.K.), <http://www.sign.ac.uk/>;
  - The Cochrane Collaboration (international), <http://www.cochrane.org/>
  - Centre for Evidence Based Medicine, Oxford University (U.K.), <http://cebmr2.ox.ac.uk/>;
  - European Heart Journal (2000- adelante)
  - Rev Esp Cardiol (2000 –adelante)
  - Revista Medica de Chile (1999 - adelante)
  - The Canadian Journal of Cardiology (2000)
3. Período: 1999 a la fecha
4. Criterios de Inclusión: pacientes adultos, marcapasos
5. Criterios de búsqueda guía clínica, marcapasos, marcapasos bicamerales, registros, seguimiento.
6. Instrumento de evaluación: {The AGREE Collaboration 2001 4 /id}

## 11. RECOMENDACIONES DE MARCAPASOS DEFINITIVO

### **11. A. Bloqueo auriculoventricular.**

El bloqueo auriculoventricular (AV) se clasifica en tres grados:

1. Primer grado, se define como una prolongación anormal del intervalo PR.
2. Segundo grado,
  - a). Tipo I, cuando hay una prolongación progresiva del intervalo PR antes del bloqueo de una onda P. Habitualmente se asocia a complejos QRS angostos.
  - b). Tipo II, se caracteriza por intervalos PR fijos antes y después del bloqueo de una onda P. Se asocia habitualmente a complejos QRS anchos. Cuando el bloqueo AV es 2:1 no se puede clasificar con certeza en Tipo I o Tipo II, el ancho de los complejos QRS puede orientar hacia uno u otro.

El bloqueo AV de segundo grado avanzado se refiere a dos o más ondas P bloqueadas, pero con algunas ondas P conducidas.

3. El bloqueo AV de tercer grado o bloqueo AV completo se define como ausencia de la conducción AV.

Los pacientes con bloqueo AV pueden ser asintomáticos o presentar síntomas secundarios a la bradicardia. Estudios no randomizados sugieren fuertemente que la estimulación cardíaca prolonga la sobrevida en pacientes con bloqueo AV de tercer grado. (8-13). No hay evidencias de mejoría en la sobrevida al estimular pacientes con bloqueo AV de primer grado; sin embargo, cuando el PR es mayor de 0.30 segundos se pueden presentar signos y síntomas similares al síndrome de marcapasos y en estos casos se observa mejoría clínica al estimular en forma bicameral y con un intervalo AV normal (15, 17). En el bloqueo AV de segundo grado Tipo I habitualmente no se indica MP, ya que la progresión a bloqueo AV avanzado es excepcional (18-20), salvo que haya síntomas (21-23) o el bloqueo sea intra o infrahisiano. El bloqueo AV de segundo grado Tipo II habitualmente es infranodal (intra o infrahisiano), sobre todo cuando hay QRS ancho. En estos casos el riesgo de progresión a bloqueo AV completo es muy alto aunque el

paciente sea asintomático (18, 20, 24) por lo cual, es una indicación de MP.

En pacientes con bloqueo AV de tercer grado se aconseja la estimulación cardíaca aunque la frecuencia de escape sea mayor de 40 lpm. El sitio de origen del ritmo de escape es más importante que su frecuencia. Si el bloqueo AV se produce durante el ejercicio y en ausencia de isquemia, hay que sospechar un origen intra o infrahisiano y, por lo tanto, se aconseja el implante de un MP (343,344).

Cuando el bloqueo AV se debe a causas reversibles secundarias a uso de drogas, trastornos hidroelectrolíticos, alteraciones acido-bases, infarto agudo de miocardio, mixedema, bloqueo AV transitorio post cirugía cardíaca, etc, no está indicado el implante de un MP definitivo. Por otro lado ante enfermedades progresivas como sarcoidosis, amiloidosis o enfermedades neuromusculares, aunque se observe regresión transitoria del bloqueo AV se aconseja el implante de MP.

### **Indicación Clase I**

1. Bloqueo aurículoventricular (AV) de tercer grado o de segundo grado avanzado, localizado a cualquier nivel anatómico y asociado a cualquiera de las siguientes situaciones.
  - a. Bradicardia sintomática, incluida insuficiencia cardíaca presumiblemente debido al bloqueo AV. (**Nivel de evidencia C**)
  - b. Arritmia u otras condiciones médicas que requieran de fármacos necesarios y que provoquen bradicardia sintomática. (**Nivel de Evidencia C**)
  - c. Documentación de asistolía mayor o igual a 3 segundos o cualquier escape menor de 40 latidos por minuto, estando el paciente despierto, asintomático. (**Nivel de Evidencia B, C**) (25,26,27)
  - d. Después de ablación del nódulo AV. Habitualmente se planifica previamente el implante del MP en estos casos, salvo que el procedimiento sea solo para una modificación del nódulo AV. (**Nivel de Evidencia B, C**) (28,29)

e. Bloqueo AV postquirúrgico, en que no se espera resolución espontánea en el postoperatorio. (**Nivel de Evidencia C**) (30, 30<sup>a</sup>, 346)

f. Enfermedades neuromusculares con bloqueo AV, sintomáticas o no sintomáticas, ya que puede presentarse una evolución impredecible del trastorno de la conducción AV. (Ej.: Síndrome de Kearns-Sayre, distrofia de Erb, distrofia muscular peronea). (**Nivel de Evidencia B**) (31-37)

g. Bloqueo AV de segundo grado asociado a bradicardia sintomática, independiente del nivel de bloqueo. (**Nivel de Evidencia B**) (19)

### **Indicación Clase IIa**

1. Bloqueo AV de tercer grado asintomático, con localización anatómica a cualquier nivel, con frecuencia ventricular en vigilia mayor o igual a 40 lpm, especialmente en presencia de cardiomegalia o disfunción de ventrículo izquierdo. (**Nivel de Evidencia B, C**)

2. Bloqueo AV de segundo grado, tipo II asintomático, con QRS angosto. (**Nivel de Evidencia B**) (21, 23)

3. Bloqueo AV de segundo grado, tipo I, intra o infrahisiano asintomático como hallazgo en un estudio electrofisiológico realizado por otra indicación. (**Nivel de Evidencia B**) (19, 21-23)

4. Bloqueo AV de primer o segundo grado con síntomas similares a los del síndrome de marcapasos. (**Nivel de Evidencia B**) (15,16)

### **Indicación Clase IIb**

1. Acentuado bloqueo AV de primer grado (> 0.30 seg) en pacientes con disfunción ventricular izquierda y síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva, en los cuales se demuestra mejoría al estimular con un intervalo AV más corto; probablemente por una disminución de la presión de llenado auricular. (**Nivel de Evidencia C**) (17)

2. Enfermedades neuromusculares (del tipo distrofia muscular miotónica, síndrome de Kearns-Sayre, distrofia de Erb, distrofia

muscular peroneal) con cualquier grado de bloqueo AV (incluido el de primer grado) con o sin síntomas, por la progresión impredecible de su trastorno de la conducción. (**Nivel de Evidencia B**) (31-37)

### **Indicación Clase III**

1. Bloqueo AV de primer grado asintomático (**Nivel de Evidencia B**) (14)
2. Bloqueo AV de segundo grado de tipo I asintomático a nivel intranodal; o bien sin certeza de un origen intra o infrahisiano. (**Nivel de Evidencia B,C**) (19)
3. Bloqueo AV en que se espera regresión espontánea y/o baja probabilidad de recurrencia. (Ej, toxicidad por fármacos, enfermedad Lyme, hipoxia en Síndrome de Apnea del Sueño, en ausencia de síntomas). (**Nivel de Evidencia B**) (38)

### **11. B. Recomendaciones de marcapasos definitivo en bloqueo bifascicular y trifascicular**

El bloqueo está bajo el nódulo AV. Se habla de bloqueo alternante cuando se documenta bloqueo de las tres ramas en ECG sucesivos. Esto también se denomina bloqueo trifascicular o bloqueo de rama bilateral. Estos pacientes tienen una alta mortalidad, especialmente en forma súbita. (9,39). Se usa también esta terminología en presencia de bloqueo AV de primer grado y bloqueo bifascicular.

Se ha visto que la progresión de bloqueo bifascicular a bloqueo AV de tercer grado es lenta (347), no existen exámenes que puedan predecir con certeza que pacientes están en riesgo de muerte secundaria a una bradiarritmia. El síncope es frecuente en pacientes con bloqueo bifascicular, pero no se asocia necesariamente a mayor muerte súbita (40-52). En estos pacientes, la estimulación cardíaca alivia los síntomas, pero no reduce las muertes súbitas (46). Síncope en presencia de bloqueo AV completo permanente o transitorio, si se asocia a mayor mortalidad (9, 54,55).

En pacientes con bloqueo bifascicular y PR prolongado, habitualmente la prolongación del intervalo PR es intranodal. No hay correlación entre la prolongación del intervalo PR y el intervalo H-V. En pacientes con bloqueo bifascicular e intervalo H-V mayor de 100 mseg, se aconseja el

implante de un MP. Frecuentemente la prolongación del intervalo H-V se presenta en cardiopatías avanzadas, lo que se asocia a mayor mortalidad, pero no necesariamente por bloqueo AV (43,46,49,51,54-56).

### **Indicación Clase I**

1. Bloqueo AV de tercer grado intermitente. (**Nivel de Evidencia B**) (8-13, 39)
2. Bloqueo AV en segundo grado tipo II (**Nivel de Evidencia B**) (18, 20, 24, 348)
3. Bloqueo de rama alternante (**Nivel de Evidencia C**) (349)

### **Indicación Clase IIa**

1. Síncope sin demostración de bloqueo AV cuando otras causas probables se han excluido, específicamente taquicardia ventricular. (**Nivel de Evidencia B**) (40-51, 53-58)
2. Hallazgo en el estudio electrofisiológico de una acentuada prolongación del intervalo HV (mayor o igual a 100 ms) en pacientes asintomáticos. (**Nivel de Evidencia B**)
3. Hallazgo durante la estimulación en el estudio electrofisiológico de bloqueo infrahisiano, no fisiológico. (**Nivel de Evidencia B**)

### **Indicación Clase IIb**

Enfermedades neuromusculares como distrofia muscular miotónica, Síndrome de Kearns-Sayre, distrofia de Erb, distrofia muscular peroneal, con cualquier grado de bloqueo fascicular con o sin síntomas, debido a una progresión impredecible del trastorno de la conducción AV (**Nivel de Evidencia C**).

### **Indicación Clase III**

Bloqueo de rama sin bloqueo AV o síntomas.

**(Nivel de Evidencia: B)**

Bloqueo fascicular con bloqueo AV de primer grado, asintomático.

**(Nivel de Evidencia: B)**

#### **11. C. Marcapasos en bloqueo AV asociado a infarto agudo del miocardio**

La indicación de MP definitivo en pacientes con bloqueo AV luego de un IAM se relacionan con la presencia de defectos de la conducción intraventricular. A diferencia de otras indicaciones de implante de MP, el criterio en estos pacientes no necesariamente depende de la presencia de síntomas. Por otro lado, la utilización de marcapasos transitorio en el curso de un IAM no constituye necesariamente una indicación de implante de un MP definitivo. Se sugiere esperar algunos días la resolución del trastorno de la conducción AV, sobre todo en paciente con IAM inferior.

El pronóstico a largo plazo de pacientes luego de un IAM que han cursado con un trastorno de la conducción AV, está relacionado primariamente con la extensión del infarto y el carácter del trastorno de conducción intraventricular más que con el bloqueo AV mismo. Los pacientes con un IAM que presentan trastornos de la conducción intraventricular, con la excepción del hemibloqueo izquierdo anterior, presentan un pronóstico a corto y largo plazo desfavorable y un aumento del riesgo de muerte súbita.

A pesar del uso de terapia trombolítica y/o angioplastia primaria, estrategias que han demostrado haber disminuido la incidencia de bloqueo AV, la mortalidad permanece alta si ocurre un trastorno avanzado de la conducción AV.



## ***Recomendaciones de marcapasos definitivo en fase aguda de Infarto de Miocardio***

### **Indicación Clase I**

1. Persistencia de bloqueo AV de segundo grado intra o infrahisiano con bloqueo de rama asociado y/o bloqueo AV de tercer grado intra o infrahisiano persistente. **(Nivel de Evidencia: B)** (24,61-65)
2. Bloqueo AV transitorio avanzado (segundo o tercer grado) infranodal, asociado a bloqueo de rama. **(Nivel de Evidencia: B)** (61,62)
3. Bloqueo AV de segundo o tercer grado persistente y sintomático. **(Nivel de Evidencia: C)**

### **Indicación Clase IIb**

Bloqueo AV persistente de segundo y tercer grado intranodal. **(Nivel de Evidencia: B)** (23)

### **Indicación Clase III**

1. Bloqueo AV transitorio en ausencia de trastorno de conducción intraventricular. **(Nivel de Evidencia: B)** (61)
2. Bloqueo AV transitorio en presencia de hemibloqueo izquierdo anterior aislado **(Nivel de Evidencia: B)** (63)
3. Aparición de hemibloqueo izquierdo anterior en ausencia de bloqueo AV **(Nivel de Evidencia: B)** (61)
4. Persistencia de bloqueo AV de primer grado en presencia de bloqueo de rama antiguo o de tiempo indeterminado. **(Nivel de Evidencia: B)** (61)

## **11. D. Marcapasos en enfermedad del nodo sinusal (ENS)**

La enfermedad del nódulo sinusal abarca un espectro de arritmias cardíacas, que incluyen la bradicardia sinusal, paro sinusal, bloqueo sino-auricular y taquiarritmias paroxísticas supra-ventriculares, que alternan con períodos de bradicardia e incluso asistolía. Los pacientes con esta condición pueden ser sintomáticos por bradiarritmias, taquiarritmias o ambas. La correlación de los síntomas con las arritmias, a través de exámenes rutinarios como el ECG, Holter o registro de eventos durante días, semanas o meses (ECG loop ambulatorio o implantable) es fundamental. Esta correlación puede ser difícil debido a la intermitencia de los episodios.

La ENS se puede expresar también como incompetencia cronotrópica, en la cual existe una respuesta sinusal pobre frente al ejercicio. Los MP con respuesta en frecuencia son de utilidad en estas circunstancias, ya que permiten recuperar una frecuencia cardíaca fisiológica frente al ejercicio.

La ENS es una indicación frecuente de MP definitivo. El implante del dispositivo no necesariamente mejora la sobrevida, aunque sí alivia los síntomas relacionados a la bradicardia.

La bradicardia sinusal constituye una respuesta fisiológica normal en atletas entrenados. Frecuencias en reposo de 40 lpm y durante el sueño de 30 lpm, con pausas de hasta 2.8 segundos y bloqueo AV tipo Wenckebach, son normales y responden a un aumento del tono vagal, por lo que no requieren de mayor intervención.

### **Recomendaciones de marcapasos definitivo en ENS**

#### **Indicación Clase I**

1. Disfunción del nódulo sinusal con bradicardia sintomática documentada, incluido pausas sinusales. En algunos pacientes la bradicardia es iatrogénica, debido al uso de fármacos necesarios y de uso permanente. (**Nivel de Evidencia: C**) (27,73,79).
2. Incompetencia cronotrópica sintomática. (**Nivel de Evidencia : C**) (27,73-75,79)

### **Indicación Clase IIa**

1. Disfunción del nódulo sinusal espontánea o secundaria a la acción de fármacos necesarios. Frecuencia cardíaca menor de 40 lpm, pero sin una clara relación entre bradicardia y síntomas. (**Nivel de Evidencia: C**) (26,27,73,78-80)
2. Síncope de causa no precisada en presencia de disfunción importante del nódulo sinusal, evidenciada luego de estudio electrofisiológico. (**Nivel de Evidencia; C**) (351,352)

### **Indicación Clase IIb**

Pacientes con síntomas mínimos y frecuencia cardíaca menor de 40 lpm en vigilia. (**Nivel de Evidencia: C**) (26,,27,73,78-80)

### **Indicación Clase III**

1. Disfunción del nódulo sinusal en pacientes asintomáticos, incluidos aquellos con bradicardia sinusal menor de 40 por minuto secundaria a tratamiento farmacológico prolongado.
2. Disfunción del nódulo sinusal en pacientes con síntomas sugerentes de bradicardia, pero con documentación que descarta esa relación.
3. Disfunción del nódulo sinusal con bradicardia sintomática secundaria a fármacos no esenciales.

En pacientes con síndrome de braditaquicardia en los cuales se implanta un MP, no se recomienda ablacionar el nódulo AV para controlar la frecuencia cardíaca en el mismo procedimiento (Indicación Clase III). Previamente, debe intentarse un control la frecuencia mediante fármacos (**Nivel de Evidencia: C**). (ACC/AHA/ESC Guidelines for de Management of Patients With Atrial Fibrillation) (Fuster V., JACC vol 38, 2001)

## **11. E. Marcapasos en Hipersensibilidad del Seno Carotideo y Síncope neurocardiogénico**

### ***Hipersensibilidad del Seno carotideo***

La hipersensibilidad del seno carotideo se define como síncope o pre-síncope secundario a una respuesta refleja extrema por estimulación del seno carotideo. Es una causa poco común de síncope y la respuesta refleja tiene dos componentes:

1. *Cardioinhibitorio*, secundario a un aumento del tono vagal y que se manifiesta por bradicardia, prolongación del intervalo PR y bloqueo AV avanzado.
2. *Vasodepresor*, secundario a una reducción del tono simpático, con hipotensión arterial y pérdida del tono postural. Este efecto es independiente de los cambios en la frecuencia cardíaca.

Antes de decidir el implante de un MP, es necesario determinar la contribución relativa de los componentes en la respuesta refleja que ocasiona los síntomas del paciente. Una respuesta exagerada a la estimulación del seno carotideo se define como una asistolía secundaria a un paro sinusal, bloqueo AV mayor de 3 segundos, o una caída importante y sintomática de la presión arterial, o ambas. El síncope espontáneo que se reproduce mediante la estimulación del seno carotideo debe alertar al médico sobre la presencia de este síndrome. Hay que tener presente que el masaje suave del seno carotideo en pacientes de edad o que reciben digital, puede ocasionar cambios importantes en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, pero de dudosa significación clínica. El implante de MP en pacientes con respuesta cardioinhibitoria predominante es efectivo en el alivio de los síntomas.

### ***Síncope Neurocardiogénico***

El síncope neurocardiogénico ocurre en una gran variedad de escenarios clínicos en los cuales se gatillan reflejos neurales que resultan en episodios autolimitados de hipotensión sistémica asociados a bradicardia y vasodilatación periférica. El síncope neurocardiogénico es responsable de hasta un 40% de los cuadros sincopales. Los pacientes refieren síntomas prodrómicos tales

como náusea y sudoración y pueden tener historia familiar de síncope. Los gatillantes son múltiples e incluyen el estrés, ansiedad, dolor, ambientes cerrados y calurosos y bipedestación prolongada. En general, no hay evidencia de cardiopatía estructural y el examen de mesa basculante o tilt-test puede ayudar en el diagnóstico.

El rol del MP permanente en el síncope neurocardiogénico refractario asociado a bradicardia significativa o asistolia es controversial. La mayoría de estos pacientes presentan un componente vasodepresor importante responsable del síncope, y que no se modifica con el aumento de la frecuencia cardíaca que se obtiene con el MP. En numerosos estudios (111,106) el implante de MP no fue mejor que el tratamiento farmacológico para evitar el síncope. Aunque las pausas prolongadas son motivo de preocupación en los pacientes, el pronóstico sin MP es excelente. En pacientes muy sintomáticos y con bradicardia demostrada, resultados de estudios randomizados (358,359) muestran que el implante de MP aumenta el tiempo al primer episodio sincopal, así como una reducción de recurrencias al año de seguimiento, 18.5% en pacientes con MP versus un 59.7% en pacientes controles (358,359). La modalidad específica de estimulación en estas circunstancias está aún bajo investigación.

### **Indicación Clase I**

Síncope recurrente causado por una estimulación suave del seno carotideo, con asistolia mayor de 3 segundos en ausencia de drogas que depriman el nódulo sinusal o la conducción AV. (*Nivel de Evidencia: C*) (108,109)

### **Indicación Clase IIa**

1. Síncope recurrente sin un factor gatillante claro y con una respuesta de hipersensibilidad cardioinhibitoria (***Nivel de Evidencia: C***) (108, 109)
2. Síncope neurocardiogénico sintomático recurrente asociado a bradicardia espontánea documentada o durante el "tilt test". (***Nivel de Evidencia: B***) (358-360,362)

### **Indicación Clase III**

1. Respuesta cardioinhibitoria a la estimulación del seno carotideo en ausencia de síntomas, o síntomas vagos como mareos, lipotimia o ambos. **(Nivel de Evidencia: C)**
2. Síncope recurrente, mareos y lipotimia en ausencia de respuesta cardioinhibitoria. **(Nivel de Evidencia: C)**
3. Síncope vasovagal o situacional en el cual las medidas generales y cambio de conducta son eficaces. **(Nivel de Evidencia: C)**

## **12. EVALUACION DE LA TECNOLOGIA PROPUESTA**

Los MP pueden ser clasificados, en general, como unicamerales o bicamerales, dependiendo si los electrodos estimulan una o dos cámaras cardíacas. Existen otras características disponibles en el mercado, como la modulación de la frecuencia en respuesta a la actividad física o demanda metabólica {NICE 2005 1 /id}. Ultimamente, también se han desarrollado MP destinados a estimular pacientes con insuficiencia cardíaca secundaria a disincronía en la contracción ventricular.

Los MP bicamerales tienen sus electrodos de estimulación en la aurícula y ventrículo derecho. Están indicados para el tratamiento del bloqueo A-V en ausencia de fibrilación auricular crónica, y la Enfermedad del Nódulo Sinusal que se asocia a bloqueo A-V. También puede realizarse estimulación bicameral con MP VDD. Estos MP utilizan un solo electrodo que estimula el ventrículo y sensa la actividad auricular. Se indican en pacientes con BAVC, pero con actividad sinusal normal.

En una reciente revisión del National Institute for Clinical Excellence (NICE) de Febrero del 2005, sobre estimulación bicameral en pacientes con enfermedad del nódulo sinusal o bloqueo AV, se concluye lo siguiente:

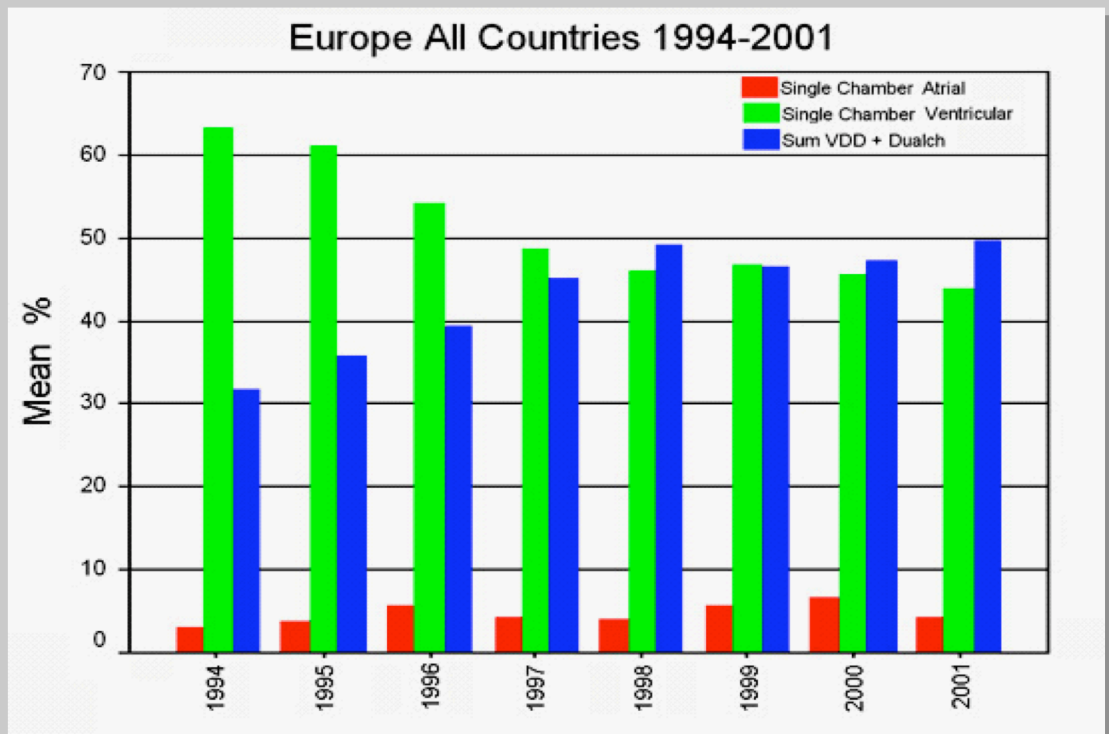
- a. La estimulación en modo VVI se asocia a Síndrome de Marcapasos en un 18% a 26% de los pacientes, siendo en un 4% de ellos severo. Los síntomas de este síndrome pueden confundirse con los propios de la patología de base y se pueden manifestar como disnea, dolor precordial, mareos, presíncope y síncope.

- b. La estimulación bicameral (DDD) mejora la calidad de vida al reducir significativamente la incidencia de fibrilación auricular, mejora la capacidad de ejercicio y disminuye la incidencia de síndrome de marcapasos.
- c. La estimulación bicameral en pacientes con aurícula excitable, es costo efectiva y sus beneficios superan con creces el mayor costo del dispositivo, la mayor complejidad del implante y la menor vida útil en comparación con los MP unicamerales ventriculares (VVI).
- d. El MP bicameral se recomienda para el manejo de bradicardias sintomáticas secundarias a enfermedad del nódulo sinusal, bloqueo auriculoventricular completo o una combinación de ambos, excepto en las siguientes situaciones:
  - 1. En pacientes con enfermedad del nódulo sinusal en los cuales después de un completo estudio no hay evidencias de un compromiso en la conducción AV. En estos casos se puede indicar un MP auricular, AAI ( R )
  - 2. En pacientes con bloqueo auriculoventricular completo y con fibrilación auricular crónica. En estos casos la indicación es un MP unicameral ventricular VVI (R)
  - 3. En el manejo de pacientes con bloqueo AV avanzado (bloqueo AV solo o en combinación con enfermedad del nódulo sinusal) cuando existan enfermedades intercurrentes y el estado general del paciente aconsejan el implante de un MP unicameral ventricular.

En otro estudio reciente, randomizado, sobre costo efectividad de estimulación bicameral (DDD) versus unicameral ventricular (VVI) en pacientes con enfermedad del nódulo sinusal se concluye que la estimulación bicameral aumenta las expectativas de vida, ajustada por calidad de vida, a un costo razonable (Rinfert S., Circulation 2005)

En la Figura No. 4 (CARDS) se presenta la tendencia de implante de MP desde el año 1994 hasta el 2001 en Europa, observándose una disminución progresiva del implante de MP unicamerales VVI, lo cual coincide con un aumento progresivo de los marcapasos fisiológicos, VDD más DDD, los cuales llegan a un 49%. Los AAI se mantienen en un promedio cercano al 5%.

## Brady Implant Technology



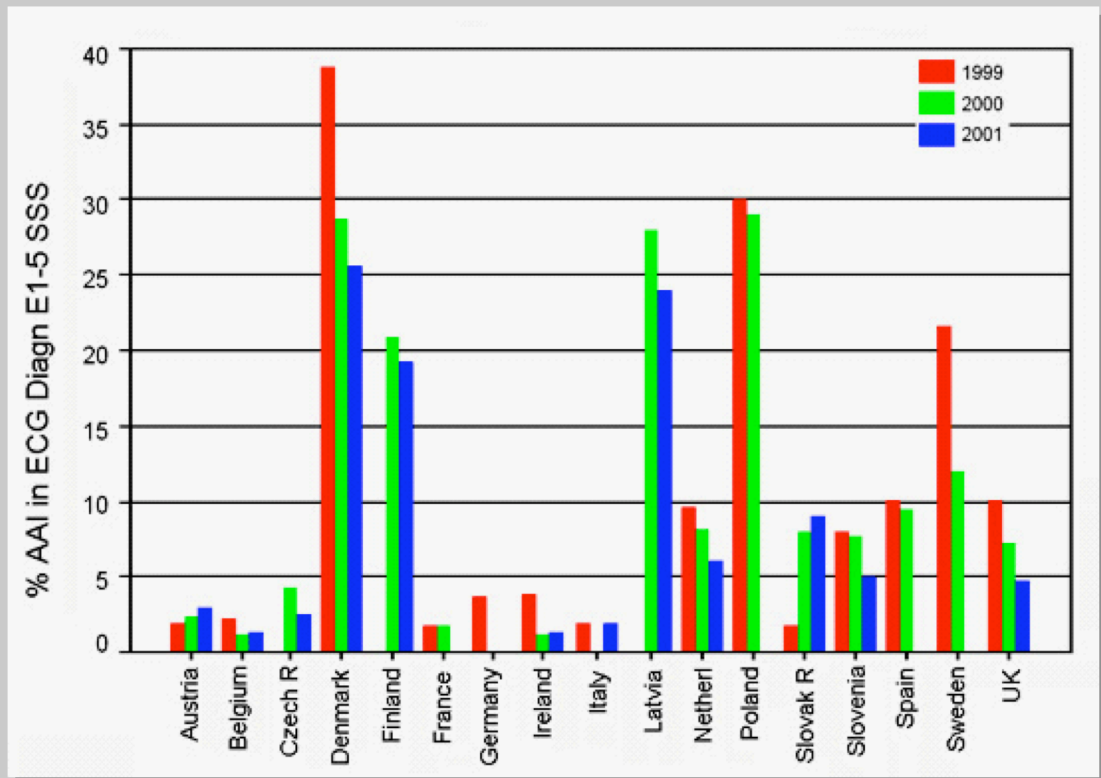
**Figura No. 4.** Tendencia de implante de marcapasos en Europa entre los años 1994 y 2001. (CARDS)



En pacientes con enfermedad del nódulo sinusal sin evidencias de trastornos en la conducción AV, (ECG de reposo sin bloqueos de rama, Wenckebach normal durante el implante, conducción AV 1:1 hasta 130-140/min) y en ausencia de patologías que evolucionen con trastornos de la conducción o necesidad del uso de antiarrítmicos que retardan la conducción AV, se aconseja el implante de un MP unicameral auricular (AAI). La incidencia anual de bloqueo AV en este grupo es de un 1.9%. Se ha visto que la estimulación AAI se asocia a una menor incidencia de fibrilación auricular en comparación con la estimulación bicameral (DDD). La estimulación auricular es considerada el modo más fisiológico de estimular.

En algunos países europeos entre un 15% y 30% de los MP implantados en el año 2001 fueron AAI, Figura No. 5 (CARDS).

## Pacemaker Technology - 2



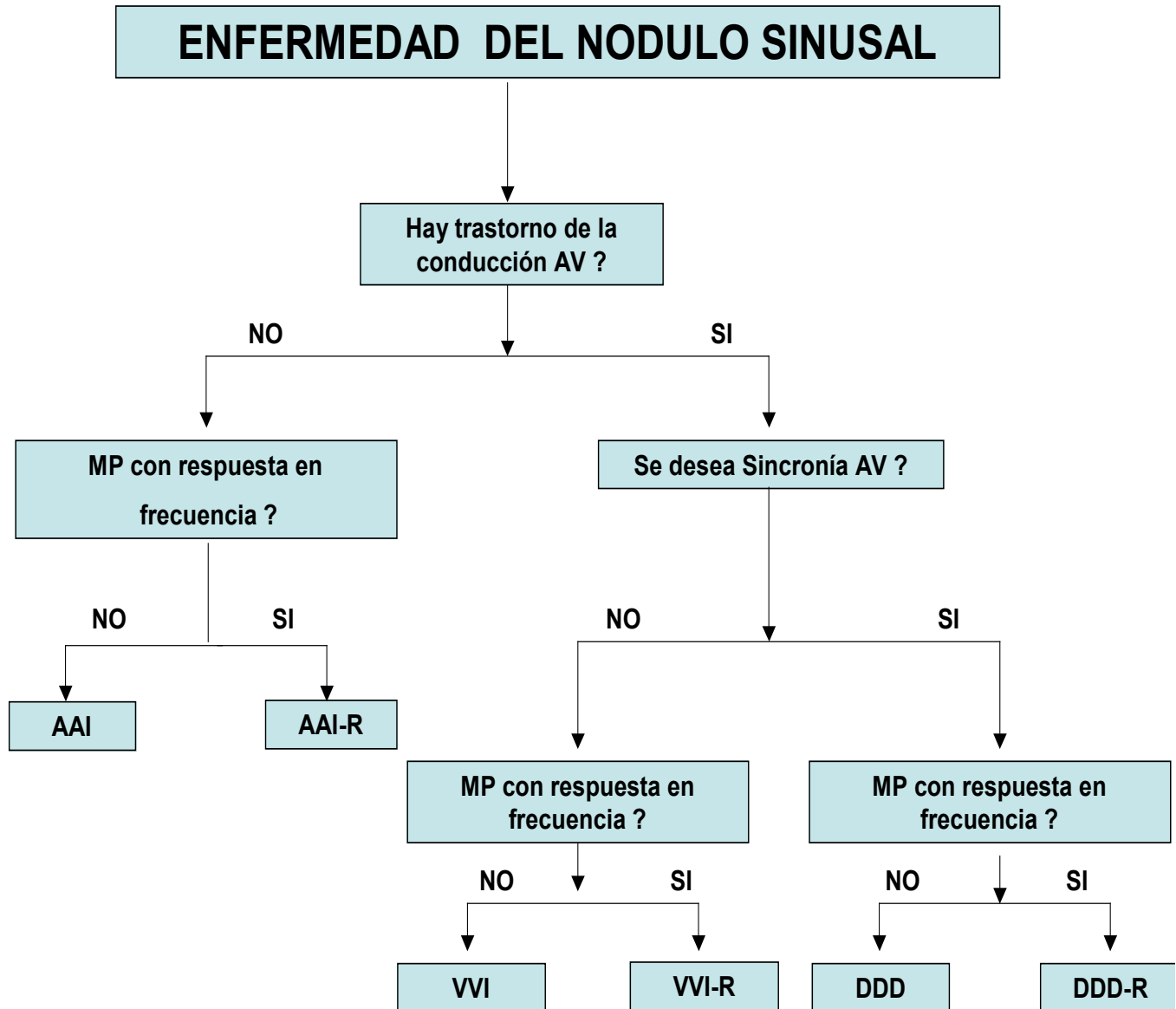
**Figura No 5.** Implante de marcapasos unicamerales AAI entre los años 1999 y 2001 en Europa (CARDS)

### Electrodos.

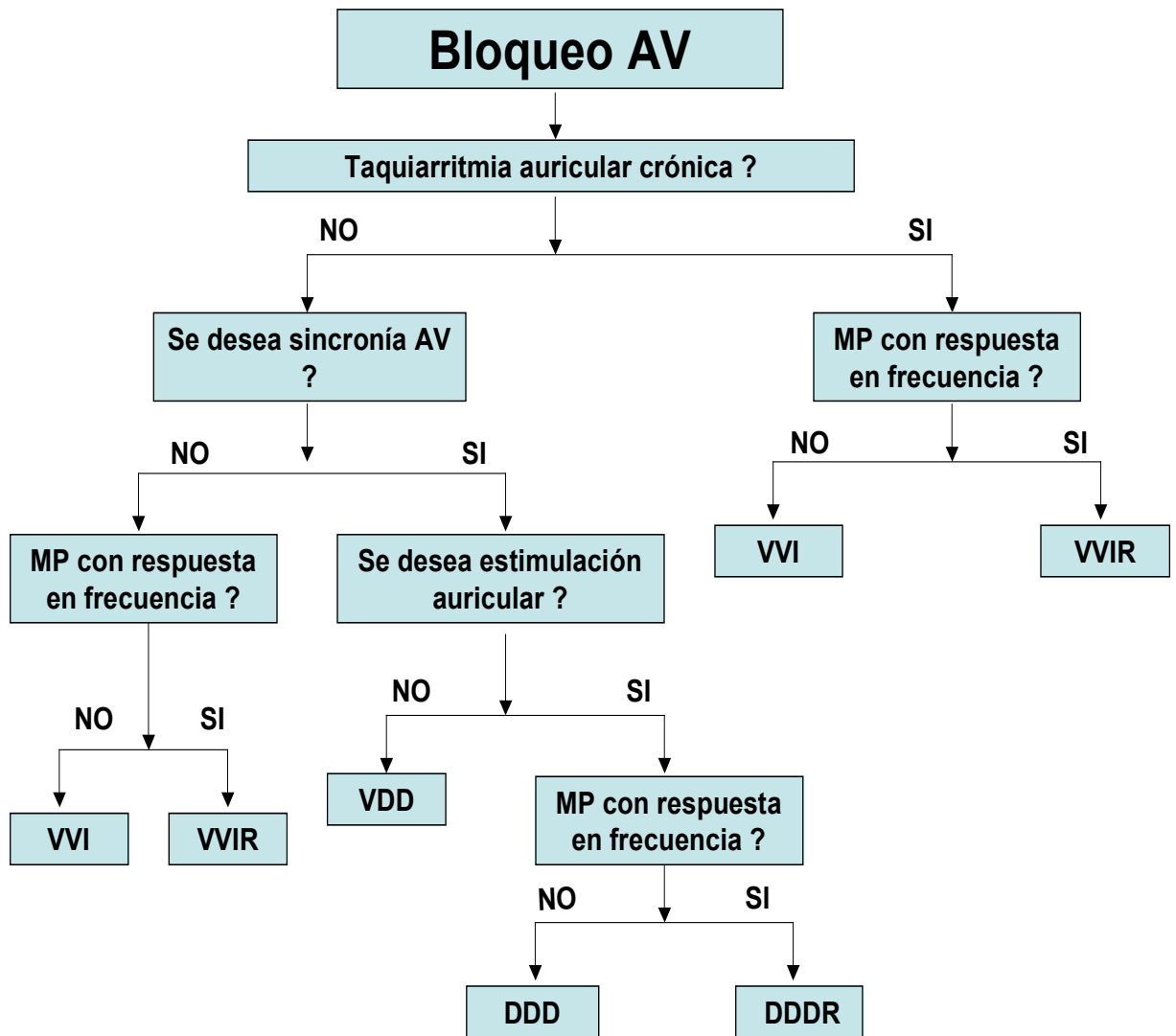
Los electrodos unipolares pueden asociarse a inhibición por miopotenciales o interferencia electromagnética que, en algunos casos, puede asociarse a síncope, motivo por el cual han sido reemplazados por los bipolares. En Chile, el SNSS utiliza sólo electrodos bipolares desde hace varios años. Estos pueden ser de fijación pasiva o activa y su elección depende principalmente de la experiencia personal. En pacientes con dilatación importante de cavidades cardíacas o si se quiere implantar el electrodo en algún lugar específico como, por ejemplo, el septum ventricular alto, se requiere un electrodo de fijación activa. Los pacientes de edad avanzada tienen las paredes de aurícula y ventrículo más delgadas, por lo cual hay un riesgo aumentado de traspasar la pared con el tornillo y erosionar el pericardio con riesgo de hemopericardio.

### 13. ALGORITMOS DE SELECCION DE MARCAPASOS

**Figura No. 6:** Algoritmo de selección de marcapasos en pacientes con enfermedad del nódulo sinusal.



**Figura No. 7:** Algoritmo para selección del marcapasos en pacientes con bloqueo auriculoventricular



#### **14. INTERVENCIONES RECOMENDADAS ANTE LA SOSPECHA DIAGNOSTICA**

La sospecha diagnóstica se realizará en cualquier nivel del sistema de salud y consistirá, básicamente, en la obtención de la historia clínica, examen físico y ECG de reposo (1,2,3,4, 8,9,13,14).

##### ***Anamnesis***

La anamnesis debe ser detallada y los antecedentes aportados por los testigos son muy valiosos. Debe determinarse si se trata o no de un síncope y si éste es secundario a una bradiarritmia. Hay que hacer el diagnóstico diferencial con epilepsia, trastornos psiquiátricos, vértigo, etc. El síncope reflejo es el más frecuente y se presenta de preferencia en pacientes jóvenes, su pronóstico es en general benigno. Se observa en situaciones de miedo, estrés emocional, dolor, instrumentación o estar de pie durante un tiempo prolongado. También puede presentarse sentado y en ambientes calurosos. Habitualmente es precedido de pródromos de tipo parasimpático, como visión borrosa, náuseas, palidez, sudoración y sensación de debilidad. Este cuadro excepcionalmente puede requerir un MP.

La hipotensión ortostática es una de las causas frecuentes de síncope y afecta preferentemente a adultos mayores. Los síntomas se producen habitualmente al levantarse bruscamente o estar mucho tiempo de pie. El diagnóstico se hace cuando hay una disminución de la presión arterial en los primeros 3 minutos en posición de pie. Se considera una respuesta positiva cuando la presión arterial sistólica cae en 20 mm de Hg o más, o una presión arterial sistólica menor de 90 mm de Hg. Es agravada por fármacos, por lo cual es muy importante analizar en detalle los fármacos que recibe el paciente. Tienen especial importancia los vasodilatadores, diuréticos, inótropos y cronótropos negativos, así como aquellos que pueden producir un efecto proarrítmico (agravamiento de una arritmia preexistente o aparición de una nueva arritmia), y que clínicamente puede manifestarse por palpitations, síncope o muerte súbita.

Cuando el síncope se presenta en relación a ejercicios y en gente joven, hay que pensar en miocardiopatía hipertrófica, síndrome de QT prolongado congénito y displasia arritmogénica de ventrículo derecho principalmente. La miocardiopatía hipertrófica es la primera causa de muerte súbita en menores de 25 años. En el Síndrome de QT prolongado

tanto el estrés físico como psíquico pueden gatillar una taquicardia ventricular polimorfa y síncope. En estos cuadros los antecedentes familiares son muy importantes, en especial la muerte súbita de un familiar joven.

El síncope por obstrucción mecánica puede presentarse en pacientes con estenosis valvular o subvalvular aórtica, tromboembolismo pulmonar, masas intracardíacas, como mixomas, etc.

Deben buscarse antecedentes y síntomas sugerentes de cardiopatía, como disnea, angor y palpitaciones. Si hay antecedentes de palpitaciones, es importante saber si éstas precedieron al síncope. Si son de inicio y término gradual, seguramente se tratará de taquicardias de origen sinusal, pero si son de inicio y término brusco pueden corresponder a una arritmia patológica.

En pacientes con MP pueden haber muchas causas que provoquen síncope, como agotamiento de la batería, falla de estimulación, fractura del electrodo o inhibición por miopotenciales. El diagnóstico puede hacerse con un ECG de superficie o interrogando el MP. La radiografía de tórax permite ver la indemnidad de los cables y sus conexiones al MP.

## **EXAMEN FISICO**

En el examen físico hay que buscar dirigidamente elementos sugerentes de cardiopatía, como soplos, signos de insuficiencia cardíaca, arritmias, etc.

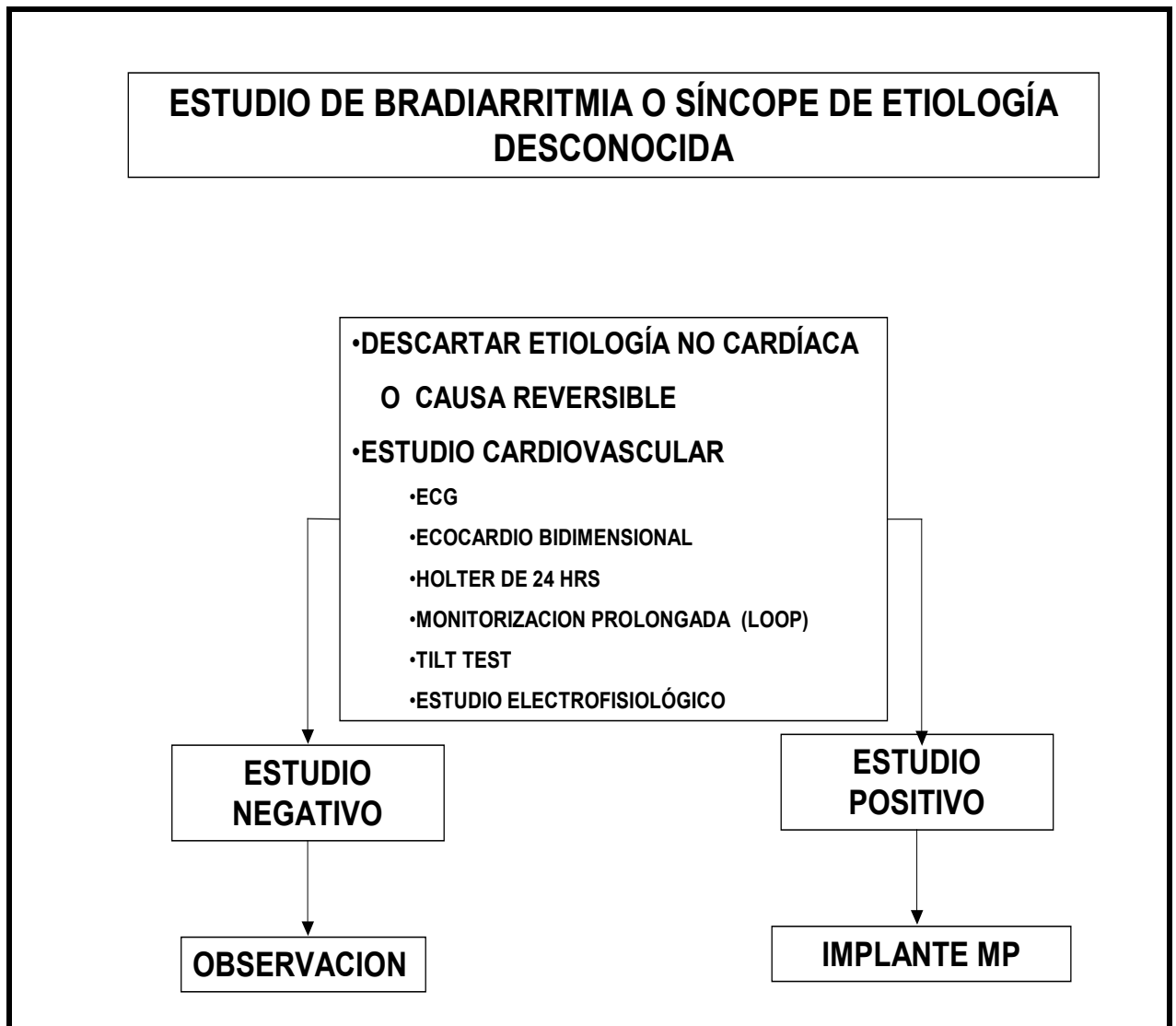
Masaje del seno carotideo, debe realizarse previa auscultación de las arterias carótidas buscando soplos de enfermedad vascular. La hipersensibilidad del seno carotideo puede gatillarse al apretar el nudo de la corbata, afeitarse o girar la cabeza. Para comprobar una hipersensibilidad del seno carotideo debe realizarse en posición supina, una compresión de cinco a diez segundos en un lado y después de 1 a 2 minutos repetir en el otro lado. Se registra simultáneamente el ritmo cardíaco y la presión arterial. Se considera patológico una asistolía mayor de 3 segundos y/o una caída de la presión arterial en 50 mm Hg. Actualmente se recomienda repetir el masaje en posición de pie (en la mesa de Tilt Test), para evaluar mejor el componente vasodilatador. En caso de asistolía, el masaje debe repetirse previa administración de atropina, 0.02 mg/kg, para evaluar el componente vasodepresor.

## ***ELECTROCARDIOGRAMA***

La correlación de síntomas, como mareos, fatigabilidad, disnea, pre-síncope o síncope, junto a una bradiarritmia documentada en el ECG, confirmarán la sospecha diagnóstica. En el ECG es posible encontrar diversas alteraciones del sistema excitoconductor, como bradicardia sinusal, paro sinusal, bloqueo sinoauricular o alternancia de bradicardia con taquicardia, distintos grados de bloqueo AV y bloqueos de rama.

El hallazgo de una cicatriz de infarto, Wolff-Parkinson-White, hipertrofia ventricular izquierda, intervalo QT prolongado, alteraciones del tipo Síndrome de Brugada (Antzelevitch Ch, Brugada Síndrome: Second Consensus Conference Circulation 2005), etc., son hallazgos muy importantes que deben correlacionarse con el cuadro clínico del paciente.

Como etiologías reversibles del síncope, se puede encontrar en el ECG un infarto agudo de miocardio, trastornos de electrolitos o proarritmia.



**Figura No 6.** Algoritmo sobre intervenciones recomendadas para sospecha y confirmación diagnóstica

#### 15. INTERVENCIONES RECOMENDADAS PARA CONFIRMACION DIAGNOSTICA (nivel secundario y terciario)

##### ***Evaluación cardiológica:***

Se realizará en el nivel secundario o terciario, ya que se requiere evaluación médica y exámenes de especialidad (20). Como se comentó previamente, la historia clínica, el examen físico y el ECG, son los pilares del diagnóstico (6,7,8,10).



Además del ECG, se solicitará un ecocardiograma 2D, para evaluar la presencia de cardiopatía estructural. Esta información es muy importante, ya que el síncope en pacientes con cardiopatía se asocia a mayor riesgo de muerte súbita. En estos pacientes, la pérdida de conocimiento también puede ser secundaria a una taquicardia ventricular. El ecocardiograma también permitirá descartar causas mecánicas, como valvulopatías, tumores, etc.

Se estima que en alrededor de un 40% de los pacientes, en los cuales no hay una clara relación de los síntomas con las alteraciones del ECG, será necesario un estudio de monitorización continuo del ritmo cardíaco. El examen más utilizado es el Holter de 24 horas. En los últimos años se han desarrollado sistemas de monitorización más prolongados, de gran utilidad en pacientes con síntomas episódicos, ya que permiten el registro del ritmo cardíaco por tiempos que van desde semanas hasta 18 meses (loop ECG y loop implantable, respectivamente).

El examen de Tilt-Test o de la mesa basculante, permite estudiar a pacientes con sospecha de síncope neuro-cardiogénico (vaso-vagal) (5,15). Es útil para comprender el mecanismo de las molestias, puesto que el manejo de estos pacientes se basa en medidas generales y algunos fármacos, más que en el implante de MP.

El test de esfuerzo es de poca utilidad en el estudio del síncope, salvo en aquellos pacientes en los cuales el cuadro se presente durante esfuerzos.

En casos particulares, y que no van más allá de un 10% de los pacientes, es necesario realizar un EEF, el cual permite en forma invasiva y, a través de catéteres-electrodos posicionados en las distintas cavidades del corazón, desenmascarar arritmias que pudieran explicar el cuadro clínico del paciente (12,15). Tiene mayor utilidad cuando hay cardiopatía estructural. En cuadros de bradiarritmias, el EEF tiene limitaciones, ya que un examen normal no descarta completamente a una bradiarritmia como causa del síncope. Esto se ha confirmado mediante monitorización prolongada en pacientes con síncope, bloqueo de rama y EEF en límites normales, y en los cuales se ha registrado posteriormente BAVC (18). Será de valor en el EEF un hallazgo claramente patológico como por ejemplo

conducción AV o intervalos intra o infranodales muy alterados. El EEF es muy importante para descartar otras causas de síncope, como taquicardias supraventriculares o ventriculares.

Fármacos como adenosina (11) y/o procainamida para evaluar el sistema excitoconductor o bloqueadores de los canales de sodio, como procainamida o ajmalina para desenmascarar el Síndrome de Brugada, pueden ser necesarios (Nueva concenso en Brugada 2005).

## **16. INTERVENCIONES RECOMENDADAS PARA EL TRATAMIENTO**

### ***Recursos humanos y materiales***

Para el éxito del implante, se debe contar con un adecuado apoyo clínico, personal idóneo y pabellón quirúrgico que reúna todos los requisitos necesarios.

#### **1. Apoyo Clínico**

- Unidad de Cuidados Intensivos o Unidad Coronaria
- Técnicas de evaluación cardiovascular no invasiva  
ECG  
Ecocardiograma bidimensional  
Holter de arritmias
- Cirugía de urgencia para el caso de complicaciones como neumotorax, hemotórax, hemopericardio o lesión vascular
- Laboratorio clínico
- Clínica de Marcapasos

#### **2. Personal :**

- Idealmente el procedimiento debe ser realizado por un electrofisiólogo o cirujano cardiovascular con experiencia en implante de MP unicameral (SSI) o bicameral (DDD)
- Arsenalera
- Auxiliar de rayos X en caso necesario
- Técnico de la firma de MP o personal con experiencia en el manejo del analizador de parámetros.
- No se requiere anestesiólogo, salvo situaciones excepcionales (pacientes inestables o de alto riesgo).

### 3. **Pabellones** (quirúrgico o de electrofisiología)

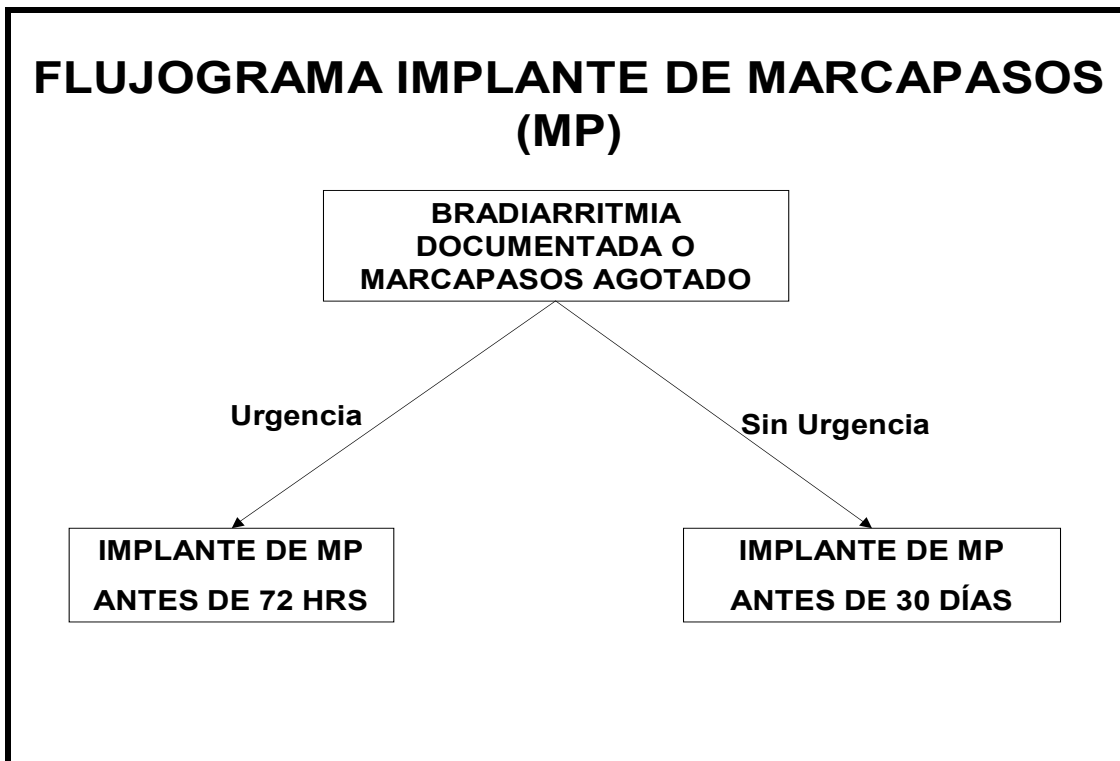
- Debe cumplir con los requisitos propios de todo pabellón quirúrgico y contar con la siguiente implementación específica:
  - Equipo de radioscopia apropiado que cumpla con las normas seguridad de radiación.
  - Delantales plomados.
  - Protectores tiroideos.
  - Dosimetría de rayos X para todo el personal expuesto.
  - Idealmente, anteojos plomados para los operadores, en directa relación con la fuente de rayos X.
  - Monitor del ritmo cardíaco.
  - Oxímetro de pulso.
  - Cardiodesfibrilador.
  - Analizador de umbrales para implante de MP.

#### ***Evaluación y preparación preoperatoria***

- Llenar “Ficha de Ingreso al Programa Nacional de Marcapasos”, (Anexo 19.3)
- Evaluación médica general con inspección del sitio de implante.
- Exámenes de rutina (pruebas de coagulación, hemograma, grupo sanguíneo y Rh, electrolitos plasmáticos, glicemia, función renal) y manejo de las patologías asociadas como diabetes, etc.
- En cirugías programadas, suspender si es posible los antiagregantes plaquetarios (aspirina, clopidogrel) una semana antes del implante, y la terapia anticoagulante 72 a 48 horas previo al implante. Se indicará heparina en caso necesario. La heparina de bajo peso molecular debe suspenderse 12 hrs, antes de la intervención y la heparina cristalina 6 horas antes. No se recomienda el reinicio de heparina en dosis full antes de 48 a 72 hrs. En pacientes en programa de diálisis crónica, es recomendable evitar el uso de heparina en la diálisis inmediatamente posterior al implante. El tratamiento anticoagulante oral puede reiniciarse al día siguiente.
- Explicar al paciente los detalles del procedimiento y sus complicaciones.

- Firma del consentimiento informado por el paciente o familiar responsable.
- Vía venosa.
- Ayuno de 6 horas para alimentos y 4 horas para líquidos.
- Aseo de región torácica.
- Premedicación, en caso necesario.

### ***Implante del marcapasos***



El implante de un MP definitivo es una cirugía programada que debe llevarse a cabo por profesionales calificados y en un lugar que reúna todos los requisitos necesarios para su éxito. Sobre el 95% de los implantes son endocavitarios y la mayoría de los electrodos son de fijación pasiva. Ubicados los cables en su lugar, se deben determinar los parámetros mediante el analizador.

La amplitud medida debe tener un mínimo de 4 milivoltios en el ventrículo y de 1.0 milivoltio en la aurícula. Un Slew rate (dV/dt) satisfactorio será de 2,5 y de 1,5 mV/ms en el ventrículo y aurícula, respectivamente, aunque valores de hasta 0.5 mV/ms pueden ser detectados adecuadamente por los marcapasos actuales.

Se consideran umbrales adecuados de captura para un ancho de pulso de 0.5 ms, en ventrículo = 1 Voltio y en aurícula = 2 Voltios, como máximo. Es aconsejable estimular con 10 Voltios para descartar estimulación diafragmática a través del electrodo ventricular o del nervio frénico en la pared lateral de la aurícula derecha.

La resistencia en electrodos convencionales se considera normal en rangos de 300 a 800 Ohms. En electrodos de alta impedancia, se aceptan valores máximos de 2000 Ohm. Es importante considerar los cambios acentuados de impedancia que se puedan detectar en controles sucesivos.

Durante el implante de MP unicamerales (VVI), debe descartarse conducción retrógrada VA, ya que esto puede ser causa posterior de Síndrome de Marcapasos.

Al implantar MP unicamerales auriculares (AAI) debe confirmarse previamente una conducción AV normal. En el ECG de reposo el PR y los complejos QRS deben ser normales, angostos y sin bloqueos de rama. Durante el implante debe comprobarse una conducción AV 1:1 normal (hasta 130-140 lpm).

### ***Profilaxis antibiótica***

El riesgo de infección durante el implante de MP, es una complicación rara, pero grave y potencialmente fatal. Distintos estudio retrospectivos y prospectivos revelan cifras de entre 0.5% - 5% de infecciones en implantes de MP.

Los resultados de meta-análisis que consideran estudios bien diseñados, sugieren que la profilaxis antibiótica sistémica, reduce en forma significativa la incidencia de complicaciones infecciosas luego del implante de un MP. **(Recomendación A)** (Da Costa A, Circulation 1998, SIGN Publication No. 45, Antibiotic Prophylaxis in Surgery, Julio 2000).

Se han utilizado distintos antibióticos (flucloxacilina, cloxacilina y cefazolina) en distintas dosis y por tiempos que van entre uno a cinco días. El esquema de uso habitual en nuestro país es, cefazolina un gramo IV antes de la cirugía, y dos dosis posteriores.

No hay evidencias que apoyen el uso de antibióticos en forma local durante el procedimiento.

### ***Post operatorio inmediato***

Los pacientes dependientes de MP deben quedar con monitorización del ritmo cardíaco. No es aconsejable su traslado a otros Centros Asistenciales o que sean dados de alta antes de que exista certeza de que el implante ha sido exitoso (aproximadamente 24 a 48 hrs).

Se aconseja el uso de cefazolina 1 gramo IV cada 8 horas por dos veces y analgesia según necesidad.

### ***Evaluación previo al alta***

Incluye :

1. Evaluación clínica
2. ECG de reposo
3. Radiografía de tórax en dos planos
4. Control en la “Clínica de Marcapasos” para comprobar un adecuado funcionamiento del MP (sensado, estimulación y programación de parámetros).

Previo al alta, debe realizarse una evaluación para descartar complicaciones derivadas del implante como neumotórax, hemotórax, hemopericardio, hematoma en el sitio de implante, infección y también para confirmar el correcto funcionamiento del MP. Todo paciente debe recibir previo al alta un “Carné Nacional de Marcapasos”, donde se anotará el nombre del hospital, médico que lo implantó, fecha del implante y las características del MP.

La firma que provee el MP también debe entregar al paciente el “Carne de Marcapasos del Fabricante”.

## 17. INTERVENCIONES RECOMENDADAS PARA SEGUIMIENTO

El seguimiento debe ser regular y de por vida. Esto permite detectar oportunamente trastornos o complicaciones que requieran cambios en la programación del MP o el uso de fármacos. La programación será hecha de acuerdo a las características y condiciones de cada paciente (Fraser J., Can J Cardiol 2000;16(3):355-363). Una adecuada estimulación (ancho de pulso/amplitud), alarga la vida del MP en varios años, lo que tiene una repercusión económica importante en el sistema de salud. (198-200, 403)

El seguimiento se realizará en la Clínica de Marcapasos. La información de cada paciente debe registrarse en la “Ficha Nacional de Seguimiento de Marcapasos” (Anexo 19.3). Los parámetros de control también deben registrarse en el “Carne Nacional de Marcapasos”, que todo paciente debe llevar siempre consigo.

### ***Clínica de Marcapasos***

#### 1. Recursos Humanos

1. Cardiólogo con experiencia en estimulación cardíaca que supervisará el funcionamiento de la Clínica de Marcapasos.
2. Enfermera con conocimientos sobre estimulación cardíaca con capacidad de trabajar en forma independiente.
3. Según el volumen de pacientes, una auxiliar paramédico

#### 2. Recursos Físicos

- a. Monitor de ritmo cardíaco
  - Acceso a ECG de 12 derivaciones
  - Analizadores de MP adecuados para todos los tipos de MP que se implantan en ese Centro Hospitalario.
  - Imán
  - Información técnica de los MP que se implantan
  - Número telefónico de todos los proveedores de MP
  - Equipos de resucitación cardíaca en la Clínica de Marcapasos o cercano a ella.
  - Equipos estériles de curación

- Ficha para registro de datos de cada paciente.
- Sistema de registro (idealmente computacional).

### ***Principales objetivos del seguimiento***

- Optimizar el funcionamiento del MP
- Mejorar la calidad de vida del paciente
- Maximizar la longevidad del MP
- Identificar y corregir funcionamientos anormales del MP
- Identificar agotamiento de la batería y programar el recambio oportunamente
- Identificar problemas de salud no relacionados al MP y derivar al paciente al especialista adecuado
- Educar a colegas, al paciente y la comunidad
- Mantener un registro y base de datos

Siempre es deseable identificar el ritmo de base, así por ejemplo en pacientes con estimulación unicameral VVI permanente, la identificación de un adecuado ritmo sinusal es muy importante, ya que si se programa el MP con una frecuencia más baja o con histéresis, el paciente estará gran parte del tiempo en ritmo sinusal conducido, que es mucho más beneficioso que la estimulación en modo VVI. Además se economiza batería. A su vez el hallazgo de una fibrilación auricular no diagnosticada puede motivar la indicación de tratamiento anticoagulante.

### **Tiempos de seguimiento:**

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

- El primer control antes de 15 días post alta
- El segundo control a los 45 a 60 días post implante, oportunidad en la cual se realizará la programación de los parámetros crónicos del MP.
- Posteriormente los controles se harán cada 6 meses.
- Cuando se haya cumplido el 75% de la capacidad de la batería o aparezca el primer indicador de agotamiento del MP, los controles deben intensificarse.



## 18. BIBLIOGRAFIA

2001, EVALUACION DE GUIAS DE PRACTICA CLINICA:, Osteba, Dpto. de Sanidad del Gobierno Vasco AGREE Instrument Spanish version, London.  
Ref ID: 4

Cosío F & Clinical Electrophysiology Committee "CARDS Cardiology Audit and Registration Data Standards", Clinical Electrophysiology Committee, pp. 1-21.  
Ref ID: 8

Field MJ & Lohr KN 1992, Guideline for Clinical Practice: from development to use, National Academy Press, Washington DC.  
Ref ID: 1

Lohr KN 2004, "Rating the strength of scientific evidence: relevance for quality improvement programs", International Journal for Quality in Health Care, vol. 16, pp. 9-18.  
Ref ID: 2

Muir Gray JA 2001, Evidence Based Health Care How to make Health Policies and Management Decisions, 2 edn, Churchill Livingstone, London.  
Ref ID: 1

NICE 2005, Dual-chamber pacemakers for symptomatic bradycardia due to sick sinus syndrome and/or atrioventricular block, National Institute of Clinical Excellence (NICE), London, N0803.  
Ref ID: 1

Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. Circulation 1998; 97: 1796-801

[://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/45/index.html](http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/45/index.html)

Bibliografía del capítulo 10

### **Guías de Práctica Clínica del ACC/AHA/Naspe 2002**

#### **Bibliografía de Sospecha y Diagnóstico (Capítulo 14 y 15)**

1. Gilman J., Syncope in the Emergency Department. Emergency Medicine Clinics of North America. 1995;13,

2. Hayes .O., Evaluation of Syncope in the Emergency Department. *Emergency Medicine Clinics of North America* 1998;16:601-16
3. Benditt D., Lurie K., Fabian W., Clinical Approach to Diagnosis of Syncope : an Overview. *Cardiology Clinics* 1997;15:165-76
4. Hammill St., Value and Limitation of Noninvasive Assesment of Syncope *Cardiology Clinics* 1997;15:195-218
5. Grubb B., Kosinsky D., Dysautonomic and Reflex Syndromes *Cardiology Clinics* 1997;15: 257-68
6. Schnipper J., Kapoor W., Diagnostitic Evaluation and Management of Patients with Syncope. *Med Clin North Am* 2001; 85:423-55.
7. Calkins H., Zipes D., Hypotension and Syncope. *Heart Disease. Braunwald Zipes, Saunders, Capitulo 27, 2001;932-71*
8. Martin TP, Hanusa BH, Kapoor WN : Risk Stratification of Patients with Syncope *Ann Emerg Med* 1997;29:459-466
9. Linzer M., Yang E., Estes M., y col Part 1: Value of History, Physical Examination and electrocardiography. *Ann Intern Med* 1997;126:989-96
10. Linzer M., Yang E., Estes M., y col. Part 2 : Unexplained Syncope. *Ann Intern Med* 1997;127:76-86
11. Donateo P., Brignole M., Menozzi C., y col. Mechanism of Syncope in Patients with Positive Adenosine Triphosphate Test. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:93-8
12. Menozzi C., Brignole M., García –Civera y Col. Mechanism of Syncope in Patients with Herat Disease and Negative Electrophysiologic Test. *Circulation* 2002;105:2741-45
13. Alboni P., Brignole M., Menozzi C., y col. Diagnostic Value of History in Patients with Syncope with or without Heart Disease. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1921-8
14. Sheldon R., Rose S., Titchie D y col. Historical Criteria That Distinguish Syncope from Seizures. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:142-8
15. Sgrista –Sauleda J., Romero-Ferrer, Moya A., y col. Variations in diagnostic yield of head-up tilt test and electrophysiology in groups of patients with syncope of unknown origin. *Eur Heart J* 2001;22:857-65

16. Grubb B., Samoil D., Kosinski D., y col Cerebral Syncope : Loss of consciousness associated with Cerebral Vasoconstriction in the Absence of Systemic Hypotension. PACE 1998;21:652-58
17. Ammirati F., Colivicchi F., Santini M., Diagnosing Syncope in Clinical Practice. OESIL Study Eur Heart J 2000; 21:935-40
18. Brignole M., Menozzi C., Moya A., y col. Mechanism of Syncope in Patients with Bundle Branch Block and Negative Electrophysiological Test. Circulation 2001; 104:2045-50
19. Krahn A., Klein G., Yee R., y col Randomized Assesment of Syncope Trial. Circulation 2001;104:46-51
20. Brignole M., Alboni P., Bergfeldt L., at al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. Task force of the European Society of Cardiology. Eur Heart J.2001 22: 1256-306

### **Bibliografía de Interferencias electro magnéticas (anexo 19.3)**

- 1.-Irnich W. Interference in pacemakers. PACE 1984; 7: 1021-1048.
- 2.-Dodinot B, Godenir J Ph, Costa AB. Electronic article surveillance: a posible danger for pacemaker patients. PACE 1993; 16: 46-53.
- 3.-Barbaro V, Bartolini P, Donato A, Millitelo C, Altamura J, Ammirati F et al. Do european GSM mobile cellular phones pose a potential risk to pacemaker patients? PACE 1995; 18: 1218-1224.
- 4.-Hayes DL, Wang PJ, Reynolds DW, Estes M 3rd, Griffith JL, Steffens RA et al. Interference with cardiac pacemakers by cellular telephones. N Engl J Med 1997; 336: 1473-1479
- 5.-Pinski SL, Trohman RG. Interference in implanted cardiac devices, Part I. Pacing Clin Electrophysiol. 2002 Sep;25(9):1367-81.
- 6.-Pinski SL, Trohman RG. Interference in implanted cardiac devices, part II. Pacing Clin Electrophysiol. 2002 Oct;25(10):1496-509.
- 7.-Tri JL, Trusty JM, Hayes DL. Potential for Personal Digital Assistant interference with implantable cardiac devices. Mayo Clin Proc. 2004 Dec;79(12):1527-30

8.-Roguin A, Zviman MM, Meininger GR, Rodrigues ER, Dickfeld TM, Bluemke DA, Lardo A, Berger RD, Calkins H, Halperin HR. Modern pacemaker and implantable cardioverter/defibrillator systems can be magnetic resonance imaging safe: in vitro and in vivo assessment of safety and function at 1.5 T. *Circulation*. 2004 Aug 3;110(5):475-82. Epub 2004 Jul 26.

9.-Hekmat K, Saleemink B, Lauterbach G, Schwinger RH, Sudkamp M, Weber HJ, Mehlhorn U. Interference by cellular phones with permanent implanted pacemakers: an update. *Europace*. 2004 Jul;6(4):363-9.

10.-BaroldSS, Falkoff MD, Ong LS, et al. Interference in cardiac pacemakers: Exogenous sources. In N El-Sherif, P Samet (eds.): *Cardiac Pacing and Electrophysiology*, 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, WB Saunders, 1991, pp. 608-633.

11.-Rasmussen MJ, Hayes DL, Vliestra RE, et al. Can transcutaneous electrical nerve stimulation be safely used in patients with permanent pacemakers ? *Mayo Clin Proc* 1988; 63:443-445.

12.-Ellenbogen KA, Wood MA, Stambler BS, et al. Acute effects of radiofrequency ablation of atrial arrhythmias on implanted permanent pacing systems. *PACE* 1996; 19:1287-1295.

13.-Pfeiffer D, Tebbenjohanns J, Schumacher B, et al. Pacemaker function during radiofrequency ablation. *PACE* 1995; 18:1037-1044.

-----

## **19. ANEXOS**

### **19.1 NOMENCLATURA MARCAPASOS**

### **19.2 INTERFERENCIAS ELECTROMAGNETICAS**

### **19.3 ANEXO: REGISTRO Y CONTROL DEL “PROTOCOLO NACIONAL DE MARCAPASOS”**

## 19.1 NOMENCLATURA MARCAPASOS

En 1987, la Sociedad Norteamericana de Marcapasos y Electrofisiología (NASPE) y el Grupo Británico de Marcapasos y electrofisiología (BPEG) .NASPE/BPEG) describieron diferentes modalidades de estimulación cardíaca. La incorporación de nuevas tecnologías han permitido una última revisión en el 2002.

- La primera letra hace referencia a la cámara estimulada:

O = ninguna  
A = aurícula  
V = ventrículo  
D = ambas (A + V)

- La segunda letra hace referencia a la cámara sensada

O = ninguna  
A = aurícula  
V = ventrículo  
D = ambas (A + V)

- La tercera letra hace referencia a la respuesta al sentido

O = ninguna  
I = inhibición  
T = gatillado  
D = ambas (T + I)

- La cuarta letra significa la capacidad de respuesta en frecuencia

O = ninguna  
R = respuesta en frecuencia

- La quinta letra significa la capacidad de estimulación multi-sitios

O = ninguna  
A = aurícula  
V = ventrículo  
D = ambas

## 19.2 INTERFERENCIAS ELECTROMAGNETICAS

Una pregunta frecuente del paciente portador de MP, es respecto a la posibilidad de que su generador pueda ser afectado por interferencia externa. Además, existe información equívoca y confusa que se transmite a través de las mismas personas, que generan temor e incertidumbre. En relación a lo anterior, existe bastante información disponible, que permite entender mejor la real implicancia de la interferencia electromagnética en los generadores de impulsos actuales y cuanto pueden afectar a los sistemas más antiguos. La mayoría de los sistemas de estimulación en uso, tienen protección para interferencias y además poseen sistema de sensado bipolar, que puede considerarse uno de los avances más importantes en cuanto a interferencias se refiere.

Se considera IEM a señales externas al organismo y que afectan, o pueden afectar, la función normal de un MP. Las más comunes y de mayor trascendencia clínica son las magnéticas y electromagnéticas. Las interferencias mencionadas pueden afectar al sistema de estimulación directamente a través del MP, o indirectamente a través del electrodo, que actúa como antena. Los MP con detección unipolar son marcadamente más susceptibles a IEM que los bipolares y los sistemas bicamerales más susceptibles que los unicamerales, por poseer dos electrodos. Los filtros propios de cada MP y el procesado de señales, disminuyen la probabilidad de IEM, discriminando los electrogramas intracardíacos de las señales externas. Las variables que influyen en los efectos de las IEM son: la intensidad de la señal, la distancia entre la fuente de IEM y el MP, la frecuencia y la forma de onda de la señal, la orientación física del MP respecto a la señal, el tipo de sistema implantado (monopolar, bipolar, bicameral), el tipo de sensor de movimiento, la programación de la sensibilidad y el modo de demanda (gatillado, inhibido, asincrónico). La IEM puede provocar distintas respuestas en los sistemas de estimulación: inhibición o gatillado (temporal), respuesta asincrónica (temporal), falla permanente en la función, reprogramación inapropiada (reseteo o vuelta a parámetros nominales), daño miocárdico en la interfase electrodo-endocardio.

De todas las fuentes de IEM, las de mayor importancia y relevancia clínica son las originadas en equipos médicos de uso habitual (electrobisturí y defibrilador externo), siendo las fuentes domésticas e industriales de una importancia significativamente menor.

## ***IEM por equipos médicos diagnósticos y terapéuticos, recomendaciones de manejo***

### ***Electrobisturí:***

Efectos.- Inhibición de uno o varios latidos (lo más común). Inhibición total. Falla permanente en la función del MP. Reprogramación o reseteo (respuesta a ruido). La falla permanente es más probable cuando hay signos de agotamiento de la batería (6).

Acciones.- Determinar preoperatoriamente si el paciente es dependiente del MP o no. Si se utiliza un sistema monopolar, se debe ubicar el electrodo dispersivo (placa) con suficiente pasta conductora en la extremidad inferior o lo más alejado posible del MP (1,6). No usar el electrobisturí a una distancia menor de 15 cm de la zona del MP o punta del electrodo, y nunca entre ambos. Utilizar el electrobisturí de forma intermitente y al más bajo nivel de energía posible. Puede utilizarse magneto (según la respuesta a magneto del generador) o programarse el MP en modo VOO (asincrónico). No debe utilizarse el bisturí eléctrico en pacientes con indicación de reemplazo del generador o con signos evidentes de agotamiento de la batería.

### ***Cardioversión eléctrica y desfibrilación :***

Efectos.- Reprogramación a parámetros nominales. Aumento de los umbrales de estimulación. Falla permanente en la función del MP. Falla temporal en la detección (los MP están protegidos frente a cardioversión o desfibrilación con un diodo que permite resistir una descarga de hasta 400 W/s a una distancia no menor de 10 cm del MP o del electrodo) (6).



Acciones.- Se recomienda posicionar las paletas en posición anteroposterior. Si no es posible, utilizar paletas precordiales ubicadas en forma perpendicular a la línea entre el MP y la punta del electrodo ventricular. Posicionar las paletas a una distancia mínima de 10 cms respecto al generador. Nunca descargar sobre el MP. Usar la energía más baja posible, para la situación clínica del paciente. Tener disponible el programador correspondiente al MP y medir los parámetros del generador antes y después de la descarga (programación, estado de batería, umbrales, etc.).

### ***Ablación por Radiofrecuencia***

Efectos.- Aumento transitorio de los umbrales de estimulación y de detección. Inhibición, mala detección, ciclos irregulares (6, 12, 13).

Acciones.- Análisis del generador antes y después de la ablación (tener disponible el programador específico). Puede utilizarse magneto para programar el MP en modo asincrónico transitorio y evitar interferencia. Reprogramar las funciones alteradas post aplicación de radiofrecuencia.

### ***Radioterapia***

Efectos.- Desprogramación. Fallas en la detección y en la estimulación. Falla de salida. Daño permanente del MP (1,6).

Acciones.- Evitar la irradiación terapéutica sobre el generador, si no es posible deberá reubicarse el MP en el otro hemitórax. Proteger el generador durante las sesiones de radioterapia. Analizar el generador tras cada una de las sesiones. Si se presentan disfunciones transitorias es probable la aparición de alteraciones permanentes.

### ***Resonancia magnética***

Efectos.- La RNM, con sus campos magnéticos y de radiofrecuencia, puede afectar el funcionamiento normal de los MP, aunque en publicaciones recientes se ha podido demostrar que los sistemas desarrollados con posterioridad al año 2000 presentan mínima interferencia con los resonadores y, por tanto muy, baja probabilidad de ser afectados (8). El campo magnético puede producir estimulación asincrónica o ningún efecto, y el campo de radiofrecuencia puede

provocar estimulación rápida, modo asincrónico, inhibición total, reprogramación a parámetros de ruido (6).

Acciones.- La posibilidad de interferencia debe ser evaluada caso a caso, según las características del resonador y del sistema de estimulación. Como norma general la RNM con campos magnéticos potentes, debe ser evitada en todos los pacientes con MP. Los médicos/enfermeras/técnicos, portadores de MP, deben evitar acercarse a la RNM.

### ***Scanner y ecografía***

No hay riesgo

### ***PET scanner***

Puede producir daño del MP

### ***Litotripcia***

Efectos.- El procedimiento genera fuerzas eléctricas y mecánicas. Los MP pueden ser inhibidos temporalmente y en caso de los MP bicamerales pueden producirse disparos por el canal ventricular. Los sensores de movimiento de cristal piezoeléctrico pueden responder a la máxima frecuencia programada (6).

Acciones.- Utilizar magneto o programar el MP en modo asincrónico (VOO o DOO). Colocar el punto focal del litotriptor a más de 15 cms del MP.

### ***Diatermia***

Efectos.- Puede afectar al MP y al sitio del implante. Debido al calor que origina, si se aplica junto al MP puede dañar el circuito en forma permanente (también por la alta frecuencia) y a la caja, produciendo quemaduras en la piel adyacente (10).

Acciones.- La onda corta o diatermia está contraindicada en pacientes portadores de MP.

### ***Estimulación eléctrica externa transcutánea [TENS]***

Efectos.- Se puede provocar inhibición del generador cuando los electrodos del TENS se colocan paralelos al electrodo ventricular del MP (11).

Acciones.- Técnica segura para usar en pacientes con MP, siempre que se coloquen los electrodos de forma no paralela al electrodo ventricular del MP. No usar en caso de sensado monopolar.

### ***Tratamiento dental***

Efectos.- Los procedimientos odontológicos que pueden afectar los MP son el fresado y el ultrasonido, llevando a interferencia transitoria sin daño permanente. Puede producirse inhibición transitoria (proximidad del instrumento al generador) y aumento de la frecuencia de estimulación en el caso de MP con respuesta en frecuencia que tengan sensor de actividad de tipo piezoeléctrico (vibraciones del fresado).

Acciones.- Utilizar en forma intermitente el instrumento de fresado o de ultrasonido. No apoyar estos elementos sobre el generador. Apagar la respuesta en frecuencias durante las sesiones.

### **IEM de origen ambiental, doméstica e industrial; recomendaciones de manejo**

#### ***Electrodomésticos***

Efectos.- Pueden producir interferencia, inhibición o disparo de estímulo si se colocan directamente sobre el MP o haciendo vaivén.

Acciones.- Los electrodomésticos en buenas condiciones de funcionamiento, libres de cortocircuitos y con conexión a tierra, no son causa de interferencia de relevancia clínica. Se recomienda no colocar los electrodomésticos en «marcha» sobre la zona del MP.

#### ***Horno de microondas***

No hay riesgo, los microondas actuales no interfieren en el funcionamiento de los MP (2).

### ***Equipos de control remoto de televisión***

No hay riesgo

### ***Cortadoras de pasto y taladros***

Las vibraciones pueden activar algunos sensores de movimiento para respuesta en frecuencia y originar miopotenciales que provoquen inhibición en sistemas de detección monopolar.

### ***Radiotransmisores***

Suelen ser seguros siempre que transmitan en las frecuencias permitidas por la Legislación de Telecomunicaciones.

### ***Detectores de metales y armas (aeropuertos y grandes almacenes)***

Pueden originar inhibición transitoria en MP con sistema de sensado monopolar (2,5).

### ***Emisiones de radio y TV***

El paseo por fuera del área de las instalaciones es seguro. Los individuos portadores de MP que trabajen en estas instalaciones, deberán utilizar sistemas bipolares de detección e idealmente serán monitorizados durante el primer día de contacto laboral tras el implante.

### ***Radar***

El radar utilizado en sistemas de control aéreo comercial o militar no ha demostrado que provoque IEM de importancia clínica.

### ***Teléfonos***

Efectos.- Los teléfonos de red fija (e inalámbricos) no producen IEM. Los teléfonos móviles pueden producir IEM y esta depende de la proximidad del teléfono móvil y su antena al generador de impulsos (3,4,5,9).

Acciones.- Llevar el teléfono en el lado opuesto a la zona del MP o en la cintura. No poner el teléfono sobre la zona del implante y

mantenerlo a una distancia mínima de 10 a 15 cms. (hablar por el oído contrario al del implante) .

***Campos magnéticos industriales, soldadores de arco, plantas generadoras de energía eléctrica y subestaciones de centrales eléctricas***

Efectos.- Todos estos lugares tienen el potencial de causar IEM. No está aclarada la distancia mínima a partir de la cual no se detecta IEM (5).

Acciones.- Los empleados de estas industrias deben utilizar sistemas de sensado bipolar e idealmente ser monitorizados durante el primer día de trabajo tras el implante.

## **19.3 ANEXO: REGISTRO Y CONTROL DEL “PROTOCOLO NACIONAL DE MARCAPASOS”**

### **1. Nivel Hospitalario**

Cada hospital tendrá un “Cardiólogo Responsable del Programa de Marcapasos”.

#### **a. “Ficha Ingreso Programa Nacional Implante de Marcapasos”**

En todo paciente que ingrese para implante de MP se deben completar los datos, que corresponden a esta ficha, la cual se incorporará a la Ficha Clínica. El original quedará en la Ficha Clínica y la copia irá al registro de la Clínica de Marcapasos. La primera parte, “Sección A” de esta ficha será llenada por un clínico idealmente cardiólogo y, la segunda parte, “Sección B”, será llenada en pabellón quirúrgico.

#### **b. “Ficha de Seguimiento de Marcapasos”**

Todo paciente tendrá en la Clínica de Marcapasos una ficha que incluirá:

- “Ficha de Ingreso al Programa Nacional de Marcapasos” (copia).
- **“Ficha de Seguimiento de Marcapasos”**. Donde se anotarán los datos de la evolución clínica y los parámetros de seguimiento.

Los parámetros de los controles también serán anotados en el “Carné Nacional de Marcapasos”, de cada paciente.

### **1. Nivel Ministerio de Salud**

Los datos de la “Ficha Ingreso Programa Nacional de Marcapasos” deben ser remitidos, al menos una vez al mes, al Ministerio de Salud, por el cardiólogo responsable del programa de cada hospital.

Los datos se ingresarán en la “Base de Datos del Programa Nacional de Marcapasos”., [arritmias...minsal.cl](http://arritmias...minsal.cl)

# FICHA INGRESO PROGRAMA NACIONAL DE MARCAPASOS

(A)

HOSPITAL: _____	REGION: _____
FECHA: _____	
PACIENTE: _____	
NOMBRES	AP. PATERNO
AP. MATERNO	
RUT: _____	SEXO: _____
	EDAD: _____

## A. (LLENAR POR CARDIOLOGO DURANTE HOSPITALIZACION)

<b>CARDIOPATIA</b>					
NO	<input type="checkbox"/>	VALVULAR	<input type="checkbox"/>	DESCONOCIDA	<input type="checkbox"/>
CORONARIA	<input type="checkbox"/>	CONGENITA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
CHAGAS	<input type="checkbox"/>	POST CIRUGIA CARDIACA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
M. DILATADA	<input type="checkbox"/>	TRANSPLANTE	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
M. HIPERTROFICA	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

<b>SINTOMAS</b>					
ASINTOMATICO	<input type="checkbox"/>	MUERTE S.	<input type="checkbox"/>	CAP. FUNCIONAL	I <input type="checkbox"/>
DISNEA	<input type="checkbox"/>	PALPITACIONES	<input type="checkbox"/>	NYHA	II <input type="checkbox"/>
MAREOS	<input type="checkbox"/>				III <input type="checkbox"/>
SINCOPE	<input type="checkbox"/>				IV <input type="checkbox"/>

<b>INDICACION</b>					
BAV 1° GRADO	<input type="checkbox"/>	S. BRADITAQUICARDIA	<input type="checkbox"/>	SINCOPE VASOVAGAL	<input type="checkbox"/>
BAV 2° GRADO	<input type="checkbox"/>	TRASTORNO CONduc. IV	<input type="checkbox"/>	HIPERSENSIBILIDAD S.C.	<input type="checkbox"/>
BAV 3° GRADO	<input type="checkbox"/>	POST ABLACION	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ENS	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

<b>MODO DE ESTIMULACION</b>					
VVI	<input type="checkbox"/>	AAI	<input type="checkbox"/>		
VVIR	<input type="checkbox"/>	AAIR	<input type="checkbox"/>		
VDD	<input type="checkbox"/>	DDD	<input type="checkbox"/>		
VDDR	<input type="checkbox"/>	DDDR	<input type="checkbox"/>		

### COMENTARIOS

## FICHA INGRESO PROGRAMA NACIONAL DE MARCAPASOS (B)

HOSPITAL: _____	REGION: _____
FECHA: _____	
PACIENTE: _____	
RUT: _____	SEXO: _____
NOMBRES _____	AP. PATERNO _____
	AP. MATERNO _____
	EDAD: _____

### B. IMPLANTE (LLENAR POR CIRUJANO EN PABELLON)

R. SINUSAL	<input type="checkbox"/>	FA-FLUTTER	<input type="checkbox"/>	BAVC	<input type="checkbox"/>	SMPT	<input type="checkbox"/>
	AURICULAR		VENTRICULAR	IMPLANTE AAI			
PUNCION	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	PR Y QRS NORMAL		<input type="checkbox"/>	
DISECCION	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CONDUCCION AV 1:1		<input type="checkbox"/>	/min
ELECTRODO PASIVO	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	(N. HASTA 130-140/MIN)			
ELECTRODO ACTIVO	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
ONDA	A	<input type="checkbox"/>	mV	R	<input type="checkbox"/>	mV	
IMPEDANCIA	<input type="checkbox"/>	OHMS		<input type="checkbox"/>	OHMS		
UMBRAL	<input type="checkbox"/>	VOLT		<input type="checkbox"/>	VOLT		

**ELECTRODOS Y MARCAPASOS**  
(PEGAR TICKET)

COMPLICACIONES	TIPO DE PROCEDIMIENTO	MARCAPASOS
NEUMOTORAX	PRIMER IMPLANTE MP	BIOTRONIK
HEMOTORAX	CAMBIO FUENTE PODER	MEDTRONIK
HEMOPERICARDIO	"CAMBIO ELECTRODO"	PACESSETER
PRIMEROS 30 DIAS	REUBICAR ELECTRODO	GUIDANT
INFECC. BOLSILLO		TIEMPO RX
HEMATO. BOLSILLO		TIEMPO PROCED.
DESPLAZA. ELEC.		

**COMENTARIOS**



