



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

PERFIL CLÍNICO Y MODOS DE ESTIMULACIÓN EN  
PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO  
HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN DE ESSALUD  
2011-2014

PRESENTADA POR  
EDGAR RUIZ ARQUINIGO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
CARDIOLOGÍA

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**PERFIL CLÍNICO Y MODOS DE ESTIMULACIÓN EN PACIENTES  
CON IMPLANTE DE MARCAPASO  
HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN DE ESSALUD  
2011-2014**

**TESIS  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
CARDIOLOGÍA**

**PRESENTADA POR  
EDGAR RUIZ ARQUINIGO**

**LIMA-PERÚ**

**2015**

## **ASESOR**

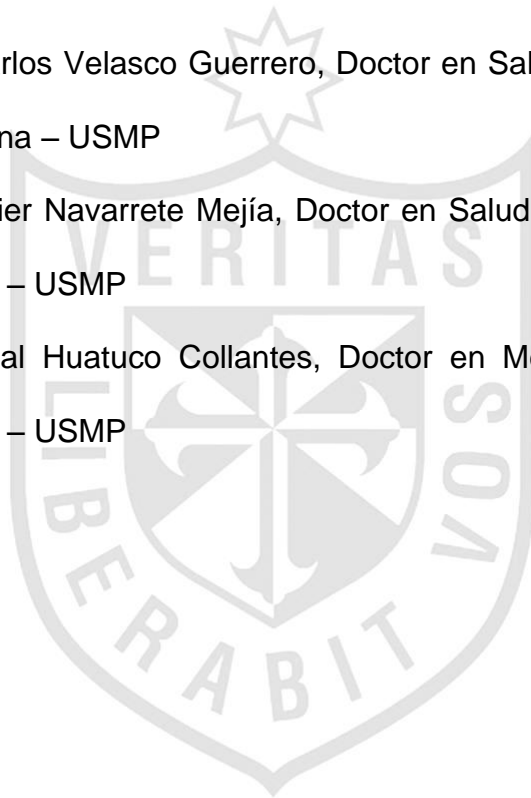
Boris G. Orihuela Pastor, Medico Cardiólogo, Jefe de la Unidad de Clínica de Marcapaso del Servicio de Cardiología del Hospital Alberto Sabogal Sologuren.

## **JURADO**

**Presidente:** Juan Carlos Velasco Guerrero, Doctor en Salud Pública, docente de la Facultad de Medicina – USMP

**Miembro:** Pedro Javier Navarrete Mejía, Doctor en Salud Pública, docente de la Facultad de Medicina – USMP

**Miembro:** Zoel Aníbal Huatuco Collantes, Doctor en Medicina, docente de la Facultad de Medicina – USMP



A mis padres.



### **Agradecimientos a:**

Leonardo Villa Medina, medico cardiólogo por su apoyo en estadística y obtención de la base de datos.

Cesar león silva Lizárraga, médico cardiólogo y Jefe del Servicio de Cardiología, por su apoyo al autorizarme el uso y facilitarme la base de datos en Access y el registro de las historias clínicas.

Lucí Gutiérrez Valladares, licenciada en enfermería por brindarme la información del registro de sala de operaciones del implante de marcapaso.



## ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
1.1 Antecedentes de la investigación	5
1.2 Bases teóricas	15
1.3 Definiciones conceptuales	37
1.4 Hipótesis	40
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>41</b>
2.1 Diseño metodológico y tipo de investigación	41
2.2 población y Muestra	41
2.3 Métodos de recolección de los datos. Instrumentos	42
2.4 Procesamiento de datos.	42
2.5 Aspectos éticos	43
<b>CAPITULO III: RESULTADOS</b>	<b>44</b>
<b>CAPITULO IV: DISCUSIÓN</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>66</b>
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla N°1.- Recomendaciones para la estimulación cardiaca con marcapaso definitivo en enfermedad del nodo sinusal (ENS). 19
- Tabla N°2.- Recomendaciones para la estimulación cardiaca en bloqueo auriculo ventricular (BAV). 23
- tabla N°3.- Recomendaciones para la estimulación cardiaca en bloqueo bifascicular o trifascicular cronico. 24
- Tabla N° 4. Sitios de acceso para colocar el catéter- electrodo 33
- Tabla N°5.Codigo o nomenclatura de identificación de los marcapasos 34
- Tabla N°6. Modos de estimulación del marcapaso cardiaco. 34
- Tabla N°7. Sexo por grupo etario en pacientes con implante De marcapaso definitivo 44
- Tabla N° 8.- Antecedentes personales por año de estudio en pacientes con implante de marcapaso definitivo. 46
- Tabla N°9.- Alteración electrocardiografía en pacientes con implante de marcapaso definitivo 47
- Tabla N°10.- Tipos de enfermedad del nodo sinusal en pacientes con implante de marcapaso definitivo 49
- Tabla N°11.- Tipos de modos de estimulación en pacientes con implante de marcapaso definitivo 50
- Tabla N°12. Tipos modo de estimulación por grupo etario con



corte a los 80 años en pacientes con implante de marcapaso definitivo.

52

- Tabla N°13. Tipos modo de estimulación por año de estudio

y por grupo etario con corte a los 80 años en pacientes

con implante de marcapaso definitivo.

53

- Tabla N°14. Tipos modo de estimulación por bloqueo auriculo ventricular y por

año de evolución en pacientes con implante de marcapaso definitivo.

54

- Tabla N°15. Tipos modo de estimulación en bloqueo auriculo ventricular por

año de evolución y por grupo etario en

pacientes con implante de marcapaso definitivo.

55

- Tabla N°16. Tipos modo de estimulación en enfermedad del nodo

sinusal en pacientes con implante de marcapaso definitivo por año

de evolución.

56

- Tabla N°17. Tipos de modo de estimulación en enfermedad

del nodo sinusal por grupo etario y por año de evolución

en pacientes con implante de marcapaso definitivo.

58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico N°1. Síntomas clínicos por año de estudio en pacientes con implante de marcapaso definitivo. 45
- Grafico N°2. Alteración electrocardiográfica por año de evolución en pacientes con implante de marcapaso definitivo. 48
- Grafico N°3. Tipos de enfermedad del nodo sinusal por año de evolución en pacientes con implante de marcapaso definitivo. 49
- Grafico N°4). Tipos modo de estimulación en pacientes con implante de marcapaso 50



## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar el perfil clínico y modos de estimulación en pacientes con implante de marcapaso definitivo en el servicio de Cardiología del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en el periodo comprendido del 2011 a diciembre del 2014

**Metodología.** El tipo de investigación fue descriptivo retrospectivo y el diseño metodológico fue descriptivo transversal

**Resultados.** Los síntomas encontrados fueron mareos 55.4%, síncope 29.9%, palpitaciones 24.6%, pre síncope 19.7%, entre otros. La hipertensión arterial 72.8% y la diabetes mellitus 16.3% fueron los antecedentes personales más frecuentes. El sexo predominante fue el masculino con 64.1%. El bloqueo auriculo ventricular fue la alteración eléctrica más frecuente 53.9%, siendo el bloqueo auriculo ventricular de 3° grado el más frecuente con 43.1%, seguido de enfermedad del nodo sinusal con 27.8%. El modo de estimulación VVIR represento 52,9% y el DDDR 46.7% del total de los 471 pacientes. En el grupo menor de 80 años el modo DDDR represento el 55.6% y en el grupo mayor de 80 años el modo VVIR represento el 66.8%.

**Conclusiones.** La edad fue un factor determinante en la elección tipo de modo de estimulación. Se evidencio que la elección del modo de estimulación ha variado notablemente, siendo mayor el VVIR en el 2011 con disminución notable en el 2014; en el 2014 predomina el DDDR que es más fisiológica.

**Palabras claves:** Bloqueo auriculo ventricular, enfermedad del nodo sinusal, estimulación unicameral ventricular VVIR, estimulación secuencial con dos cables DDDR



## ABSTRACT

**Objectives:** Determine the clinical characteristics and modes of pacing in patients with permanent pacemaker implantation in the service of Cardiology National Hospital Alberto Sabogal Sologuren in the period from 2011 to December 2014

**Methods:** The research was descriptive and retrospective study design was descriptive cross

**Results:** Dizziness symptoms found were 55.4%, 29.9% syncope, palpitations 24.6%, pre syncope 19.7%, among others. Hypertension 72.8% and 16.3% diabetes mellitus were the most frequent personal history. The majority of patients were male with 64.1%. The atrioventricular block was the most common electrical disturbance 53.9%, the atrioventricular block of 3rd degree the most frequent with 43.1%, followed by sinus node disease with 27.8%. VVIR pacing mode represented 52.9% and 46.7% DDDR the total 471 patients. In the age group under 80 years DDDR mode represent 55.6% and in the larger group of 80 on VVIR mode represent 66.8%.

**Conclusions:** Age was a factor in the type of pacing mode choice. It was evident that the choice of pacing mode has varied considerably, being higher the VVIR in 2011 with significant decrease in 2014; in 2014, the DDDR predominates is more physiological

**Keywords:** Atrioventricular blockade, sick sinus syndrome, ventricular stimulation unicameral VVIR, sequential stimulation with two cables DDDR

## INTRODUCCIÓN

Los marcapasos artificiales son usados desde hace más de 30 años, desde entonces más de un millón de marcapasos han sido implantados en todo el mundo para prolongar la vida de los pacientes con patologías cardiovasculares que ameriten el implante<sup>1</sup>.

El marcapaso es un dispositivo eléctrico miniaturizado, en el cual, una batería provee electricidad que viaja a través de un dispositivo estimulando los latidos del corazón y volviendo a la batería para luego completar el circuito<sup>2</sup>.

Desde su origen esta corriente producida biológicamente circula desde las aurículas hasta las células musculares de los ventrículos del corazón produciendo una contracción y el correspondiente latido cardíaco<sup>3</sup>.

El marcapaso cardíaco está indicado en un grupo de arritmias (bloqueo auriculo ventricular de segundo, bloqueo auriculo ventricular de tercer grado, enfermedad del nodo sinusal y otras arritmias). Estos trastornos eléctricos son causados por procesos degenerativos o ateroscleróticos que dañan el marcapaso fisiológico y las células de conducción, así como el tejido circundante<sup>4</sup>.

No se dispone de cifras exactas de incidencia de la enfermedad del nodo sinusal, se cree que es 150 a 200 pacientes por millón de habitantes y la incidencia de los trastornos de la conducción auriculo ventricular aumenta a mayor edad, se cree que es hasta un 30% en grupos seleccionados.<sup>5</sup>

La presentación clínica de los pacientes es variable; va desde hallazgo casual en pacientes asintomáticos con alteración electrocardiográfica (p. ej., en un examen médico ordinario) y pacientes con síntomas de insuficiencia cardíaca, síntomas del sistema nervioso central por hipoperfusión cerebral; y otros como presincope, síncope, fatiga y mareos.<sup>5</sup>

La estimulación cardíaca por marcapaso definitivo es el tratamiento de dichas alteraciones electrocardiográficas y por lo tanto de dichos síntomas. Por lo que es importante conocer el perfil clínico, y modos de estimulación de los pacientes a los que se implanto marcapaso definitivo, ya que no disponemos de literatura o estudios de investigación sobre el tema en nuestro centro asistencial, siendo una patología frecuente.

El objetivo del estudio fue determinar el perfil clínico y modos de estimulación del paciente con implante de marcapaso definitivo en el servicio de Cardiología del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en el periodo comprendido del 2011 a diciembre del 2014.

Es importante que los médicos generales y cardiólogos clínicos desarrollen conocimientos sobre la estimulación cardíaca por marcapaso ya que muchas veces se encuentran con pacientes que llevan un marcapaso o bien que son candidatos a su implante,<sup>6,7</sup>. Después de 1960, hubo muchos avances en la tecnología de los marcapasos y en la comprensión de las arritmias cardíacas. Los actuales marcapasos modernos son más pequeños, tecnológicamente más avanzados y más livianos a diferencia de las primeras fuentes de energía<sup>8,9</sup>

Los escasos estudios en relación al tema publicados en nuestro medio, razón por la cual justificamos su realización.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la investigación.

En 2013, Coma et al realizo un registro y analizo los implantes y recambios de marcapasos enviados el 2012 al Registro Español de Marcapasos, con interés en la elección de los modos de estimulación según edad y alteración electrocardiografica. El estudio fue observacional, descriptivo. Se tomaron como muestra los datos de obtenidos de 115 centros hospitalarios. La investigación estimo un consumo 745,8 marcapasos cardiacos por millón de habitantes. También la alteración electrocardiografica mas predominante es el bloqueo auriculoventricular (56%) y el modo estimulación en VVIR fue usada en 28% de pacientes con enfermedad del nodo sinusal y la edad influye en elección del modo de estimulación. La promedio de edad de los pacientes a los que se colocó un marcapaso definitivo nuevo (primer implante) o recambio de generador fue 77,3 años; la correspondiente al primer implante fue 77 años y a los recambios de generador fue 77,9 años. La edad de mayor frecuencia del primer implante (40,5%) fue al grupo de 80-89 años, seguido en forma descendente por el grupo de 70-79 años (35,6%) y la de 60-69 año (12,7%). Los recambios de generador de marcapaso definitivo son similares en orden de frecuencia a los grupos del primer implante en los intervalos de edad mencionada, con el 42,5% a los 80 -89 años, el 28,2% a los 70-79 años y el 10,9% a los 60-69 años. Los síntomas clínicos que motivaron el implante, por frecuencia fue: sincope (41,2%), mareos (26,6%), disnea (15,3%), bradicardia (10,8%), asintomáticos/ profilacticos (2,4%),



taquicardia (1,1%), dolor torácico (1,2%), disfunción cerebral (0,8%). Las alteraciones electrocardiograficas que motivaron los implantes fueron por orden de frecuencia: el bloqueo auriculoventricular de tercer grado (BAV de III grado) (35,8%), el boqueo auriculo ventricular de segundo grado fue 20.2%, la enfermedad del nodo sinusal (ENS) en sus diversos tipos, excluida la fibrilacion o el aleteo auricular (FA/Ft) con bradicardia represento el 19,9%. Respecto al sexo, persiste la mayor incidencia de BAV y trastorno de la conducción intraventricular (TCIV) en varones; sin embargo, la enfermedad del nodo sinusal es algo superior en las mujeres. La etiología que se asocia como causas más frecuentes para implantar el sistema de estimulación cardiaca fue la «fibrosis del sistema de conducción» (43,3%) y la desconocida (41,3%), ambas deben englobarse en el mismo grupo, con el 84,6%, pues la primera es una causa de exclusión, y la isquémica fue (5,4%), la valvular (2,8%) y la iatrogénica – terapéutica (2,7%). La ablación del nodo auriculoventricular implica al 1%. La frecuencia de los modos de estimulación fueron en orden de frecuencia DDDR 44%, VVIR 40%, VDDR 15.5% Y AAIR con 0.7%. Los modos de estimulación en los pacientes con bloqueo auriculo ventricular (BAV) fueron por orden de frecuencia DDD 51.1 %, VVIR 24.8%, VDDR 24.1%. Los modos de estimulación en los pacientes con bloqueo auriculo ventricular por grupo etario con corte a los 80 años, fue que en los grupos de menores de 80 años, la frecuencia de los modos de estimulación fue DDDR 64.8%, VDDR 22.7%, VVIR 12.5% y en el grupo mayor de 80 años la frecuencia de modos de estimulación fue de VVIR 38.9%, DDDR 32.2% y VDDR 28.9%. En los pacientes con enfermedad del nodo sinusal sin incluir fibrilación auricular o fluter auricular permanente con frecuencia lenta o con bloqueo auriculo ventricular la frecuencia de modos de estimulación según frecuencia fue

DDDR 66.9%, VVIR 28.3%, VDDDR 0.8%, AAIR 4% y en los pacientes con fibrilación auricular o fluter auricular permanente con frecuencia lenta o con bloqueo auriculo ventricular la frecuencia de modos de estimulación según frecuencia fue VVIR 94.5%, DDDR 4.5%, VDDR1%. Los modos de estimulación en enfermedad del nodo sinusal por grupo etario con corte a los 80 años, fueron que en los grupos de menores de 80 años, la frecuencia fue DDDR 79.1%, VVIR 16.1%, AAIR 4.1% y en el grupo mayor de 80 años la frecuencia fue DDDR 51.1, VVIR 43.8%, AAIR: 4.1%. A pesar que no es lo indicado persiste un alto porcentaje de estimulación VVI/R (24,8%) en los pacientes con bloqueo auriculo ventricular (BAV) que están en ritmo sinusal, se elige más este modo para los pacientes añosos.<sup>10</sup>

En 2014, Coma et al realizo un análisis de un registro de los implantes de marcapaso definitivo y recambios de marcapasos definitivo colocados el 2013 los que fueron informados en el registro español de marcapasos definitivo, se analizó teniendo como principal punto de evaluación los modos de estimulación de acuerdo a edad y tipo de alteración electrocardiográfica. El estudio fue observacional, descriptivo. Se tomaron como muestra los datos de obtenidos de 118 centros hospitalarios. La investigación estimo que se usaron 755 generadores de marcapaso definitivo por millón de habitantes. El 59,5% de los implantes fue en varones y el 56,6% de los recambios fueron en varones. La media de edad de quienes recibieron un implante de marcapaso definitivo fue 77,4 años. La mayor frecuencia de implantes y recambios de marcapaso definitivo se realizó en el grupo de 80 años. Se estimuló en modo VVI/R a 24 % de pacientes que tuvieron enfermedad del nodo sinusal, pese a tener ritmo sinusal y

se estimuló en modo VVIR al 25% de pacientes con bloqueo auriculoventricular a pesar que se debió de mantener la sincronía auriculo ventricular. Las manifestaciones clínicas más frecuentes que motivaron el Implante fueron el síncope (41,6%), mareos (25,5%), disnea o insuficiencia cardiaca (16,4%), bradicardia (10,2%); taquicardia (1%), dolor torácico (0,9%) y muerte súbita recuperada que fue causada por bradiarritmia (0,3%). El 3,2% de los implantes fueron a pacientes asintomáticos. Las causas más frecuentes para indicar el implante de un sistema de estimulación cardiaca fueron la fibrosis del sistema de conducción (44,3%) y la desconocida (41%), aunque ambas deberían colocarse en el mismo grupo, ya que la fibrosis del sistema de conducción es una causa por exclusión; las siguen en frecuencia la isquémica (el 5,5%; pos infarto, el 0,25%), la valvular (2,7%), las iatrogénicas – terapéuticas (el 2,5%; el 0,7% de ellas tras ablación del nodo auriculoventricular intencionada o no); el grupo de miocardiopatías constituye el 2,4% y corresponde a la hipertrofia el 0,5%. El grupo de las neuromediadas no alcanza el 1%. Las alteraciones electrocardiograficas más frecuentes antes del implante fueron bloqueo de la conducción auriculoventricular (BAV) (54,8%), la enfermedad del nodo sinusal (ENS) en sus diversos tipos (19%), exceptuando la fibrilación o aleteo auricular con bradicardia. Respecto al sexo se aprecia mayor incidencia en varones de bloqueo auriculo ventricular BAV como trastornos de conducción intraventricular, y una frecuencia de enfermedad del nodo sinusal (ENS) similar en ambos sexos.

11

En 2013, Anchante-Hernández comparo las características del implante del electrodo a nivel del ápex del ventrículo derecho con los implantes del electrodo en tracto de salida de ventrículo derecho. El estudio fue descriptivo, retrospectivo

y comparativo de serie de casos. Se tomaron como muestra los datos de obtenidos 54 pacientes. La investigación estimo que el promedio de edad fue 73,7 años. La vía de acceso más frecuente para implantar el electrodo en el ventrículo derecho fue disección de vena cefálica izquierda (76,7%). la causa del implante más frecuente fue bloqueo auriculoventricular BAV (55,6%). La complicación más predominante fue hematoma de bolsillo (7,4%). En 66,7% se logró estimulación de ápex del ventrículo derecho (AVD) y en 33,3% estimulación en tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), No hubo diferencias en umbrales y parámetros de estimulación en ambos grupos al momento del implante.<sup>12</sup>

En 2012, Castellanos et al realizo la investigación "Presencia de complicaciones sépticas en marcapasos endocárdicos definitivos, el objetivo describir el comportamiento de las complicaciones sépticas de los marcapasos endocárdicos definitivos, en pacientes del Centro de Atención Cardiovascular de Camagüey, entre el año 2001 y el 2009. El estudio fue descriptivo transversal. Se tomaron como muestra los datos de obtenidos 49 pacientes con complicaciones sépticas. La investigación estimo predominaron las complicaciones sépticas en el grupo de 60 años y más. La sepsis de la herida quirúrgica y la del bolsillo fueron las más frecuentes, el germen predominante fue Estafilococo áureos y la mayoría de los gérmenes desarrollaron resistencia. Prevalcieron los marcapasos complicados bicamerales y los implantados por punción venosa.<sup>13</sup>

En 2013, castillo et al evaluó las características clínicas, tratamiento y pronóstico en una amplia serie de un solo centro, comparo estos resultados con los otros casos de endocarditis no relacionados con dispositivos y comparar el pronóstico de los pacientes tratados quirúrgicamente con aquellos manejados médicamente.

El estudio fue observacional, descriptivo retrospectivo. Se tomaron como muestra 392 casos de endocarditis infecciosa los que fueron diagnosticados y tratados. La investigación reportó de ellos, 25 casos (6.4%) eran pacientes con endocarditis infecciosa portador de marcapaso. Los pacientes con endocarditis infecciosa portador de marcapaso eran mayores ( $63 \pm 15$  vs  $52 \pm 19$  años,  $p = 0,005$ ) y el germen responsable más frecuente staphylococci (21 casos, 84%: 12 por *S. aureus* y 9 por *S. epidermidis*). Los pacientes con endocarditis infecciosa portador de marcapaso tenían vegetaciones mayores ( $18 \pm 10$  vs  $12 \pm 4$  mm,  $p = 0,001$ ) y mayor grado de sepsis persistente (67% vs 22%,  $p = 0,001$ ), pero menos proporción de complicaciones cardíacas (20% vs 49%,  $p = 0,006$ ) y neurológicas (0% vs 18%,  $p = 0,02$ ). En conclusión, la endocarditis infecciosa en portador de marcapaso está generalmente causada por staphylococci y tienen un mayor grado de sepsis persistente y necesidad de cirugía.<sup>14</sup>

En 2014, Duran et al describió la evolución en los primeros 30 días posterior al implante de marcapaso definitivo y sus determinantes pronósticos, estudio fue descriptivo, observacional y prospectivo. La muestra fue de 429 pacientes. La investigación reportó que la edad promedio fue de:  $83 \pm 3$ ; los varones fueron: 55%; la clase funcional según NYHA > 1: fue 50%. Los modos de estimulación de los pacientes a los que se implanto un Marcapaso definitivo fue (AAI/R: 6,5%; DDD/R: 10%; VDD: 31%; VVI/R: 52,5%). Un total de 37, (8.6%). pacientes presentaron complicaciones mayores (muerte, dislocación de electrodo, ictus, hematoma, neumotórax, taponamiento, infección que prolonga la hospitalización o síndrome coronario agudo), fallecieron del total 8 pacientes (1,9%), la mortalidad se aumentó paralelamente con la edad: 1,1% (grupo 1 de 75 a 80 años) vs 1,5% (grupo 2 de 81 a 85 años) vs 3,4% (grupo 3 de más de 85 años);

$p = 0,3$ . La incidencia de complicaciones mayores fue mayor en los grupos de más edad: 6,2% (grupo 1 de 75 años a 80) vs 8,4% (grupo 2 de 80 a 85 años) vs 12,6% (grupo 3 mayor de 85 años);  $p = 0,1$ .<sup>15</sup>

En 2004, Villalba et al realizó el estudio retrospectivo de pacientes sometidos a implante de marcapasos en cirugía mayor ambulatoria y de corta estancia con seguimiento a largo plazo y análisis de costes, El objetivo de este estudio fue analizar los datos de morbilidad, mortalidad, complicaciones, número de reingresos y coste por paciente la colocación de marcapaso definitivo. El estudio fue observacional, descriptivo retrospectivo. La muestra fue de 2,108 pacientes. La investigación reportó un total de 1.076 varones (51%) y 1.032 mujeres (49%), con una edad media de  $73,7 \pm$ . Los diagnósticos clínicos basales fueron: cardiopatía isquémica en el 30%, miocardiopatías en el 13% y valvulopatías en el 7%, por lo que la mitad de la muestra presentaba trastornos eléctricos sin cardiopatía subyacente. Se encontró enfermedades asociada en el 53% de los pacientes: el 12% hipertensos, el 7% diabéticos y el 3% con ambas afecciones, enfermedades neurológicas en el 8% y procesos patológicos asociados en el aparato digestivo, pulmonar o urológico en el 23%, Se realizó un 81% de primoimplantes, un 12% de recambios y un 7% de procedimientos de cambio de modo, En casi el 85% de los casos, la vía utilizada fue la vena cefálica derecha y/o izquierda de forma electiva. En el resto (15%) se utilizó la vena subclavia derecha y/o izquierda para la aproximación del electrodo al endocardio, Los modos de estimulación fueron ventricular (VVI/R) en el 33%; con censado de la aurícula y estimulación del ventrículo (VDD/R) en un 20%, con estimulación bicameral (DDD/R) en el 46% y auricular (AAI/R) en el 1%.<sup>16</sup>

En 2012, Roncal et al determino factores asociados a complicaciones del implante de marcapaso en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. El estudio fue analítico, observacional, retrospectivo tipo caso-control. Se tomaron como muestra 153 pacientes. La investigación reporto que el 71.2 por ciento fueron mayores de 65 años, la edad promedio fue  $69.83 \pm 16$  años, 54.2 por ciento mujeres, 86.3 por ciento hipertensos, el diagnóstico de falla cardiaca estuvo presente en el 30.7 por ciento, cardiopatía isquémica 32.7 por ciento, las indicaciones para marcapaso fueron bloqueo auriculoventricular de tercer grado (BAV III grado y enfermedad de nodo sinusal en 53.6% y 29% respectivamente. El 68.6 por ciento recibió estimulación unicameral, fijación activa 94.8 por ciento. El total de complicaciones fue del 12.4 por ciento, la más frecuente: desplazamiento de electrodo. Se presentaron complicaciones mayores: un paciente presentó asistolia que respondió a resucitación cardiopulmonar, otro paciente presentó neumotórax con indicación de drenaje pleural.<sup>17</sup>

En 2012, Arce et al evaluo los resultados del implante de marcapasos definitivos en forma rápida (“fast-track”) en situaciones de urgencia por bradiarritmias de causa no reversible. El estudio fue observacional, descriptivo retrospectivo. Se tomaron como muestra 801, la cual se dividió en Grupo 1 (N=568), de implante sin demora o “fast-track” y Grupo 2 (N=233), de implante “diferido”, convencional o estándar. La investigación reporto que la edad fue:  $72,91 \pm 13,65$  años; 60% de sexo masculino. El motivo del implante fue bloqueo AV completo en (35,6%), bradicardia extrema en (26,3%), bloqueo AV de 2º tipo II en (19,6%), fibrilación auricular de baja respuesta ventricular en (18%) y post-operatorio de reemplazo valvular aórtico en (0,5%). Un tiempo de estancia hospitalaria mayor a 3 días y la utilización de marcapasos transitorio transvenoso se asoció con mayor número de

complicaciones ( $p = 0,0001$ ), mientras que el implante “fast-track” presentó un riesgo significativamente menor de complicaciones (OR: 0,54; IC: 0,23-0,88;  $p = 0,001$ ). El tipo de MPD implantado fue unicameral en 588 pacientes (73,4%) y bicameral en 213 pacientes (26,6%). Los síntomas clínicos presentes previo al implante de marcapaso son por frecuencia. Sincope/pre sincope: 58,1%, mareos 19,4%, disnea 15,9%, edema agudo de pulmón 5,5%, dolor precordial 1,1%. Los factores de riesgo en orden de frecuencia fueron hipertensión arterial 72,4%, diabetes 19,7%, tabaquismo 31,5%, fibrilación auricular 22,5%. Las miocardiopatías asociadas más frecuentes encontradas fueron isquémica 18,7%, chagassica 18%, hipertensiva 8,1%, valvular 5,1%, congénita 0,99% y en un 44% no hubo ninguna miocardiopatía asociada, fue desconocida. Las complicaciones reportadas en orden de frecuencia fueron hematomas de bolsillo 3%, taponamiento cardiaco 2%, dislocación de electrodo 2%, pericarditis 2%, neumotórax 0,9%, infección del sitio de punción 0,49%.<sup>18</sup>

En 2006, Orjuela et al realizó la investigación, experiencia en implante de dispositivos de estimulación cardiaca, el objetivo fue obtener parámetros propios en cuanto a diagnóstico electrocardiográficos más frecuente, tipo de estimulación y técnicas de implante. El estudio fue observacional, descriptivo. Se tomaron como muestra 1.004 pacientes durante un promedio de 41 meses. la investigación estimo que las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron enfermedad del nodo sinusal 42,7%, bloqueo auriculo ventricular 40,7%, fibrilación auricular con bradicardia 4,4%, hipersensibilidad carotidea 1,09% , Disfunción de marcapaso 4,2%, síncope cardioinhibitorio 0,2%, taquicardia ventricular 3,3%, muerte súbita 0,7%, falla cardiaca 1,6%. Los modos de estimulación usados fueron que el 60% de los pacientes recibió estimulación



bicameral DDDR, incluso pacientes con enfermedad del nodo sinusal por su probabilidad de progresión a bloqueo auriculoventricular completo; el 33% de los pacientes recibió dispositivo de estimulación monocameral; el 1,6% recibió estimulación tricameral. El total de complicaciones fue de 3,8%, y las complicaciones fueron por frecuencia; desalojo del electrodo ventricular (1,4%), micro desplazamiento del electrodo ventricular (0,91%) perforación ventricular tardía (0,8%) ,fractura del electrodo (0,8%), hematoma (0,59%) , neumotórax (0,2%) , Extrusión 2(0,11%), desconexión del electrodo atrial al generador 1 (0,11%), Endocarditis 1 (0,11%).<sup>19</sup>

En 2003, Jáuregui et al realizó el análisis de la estimulación cardiaca definitiva, experiencia Julio 1996 - junio 2003". El objetivo fue analizar las indicaciones, las características, técnicas básicas de los principales tipos de marcapasos. El estudio fue observacional, descriptivo. Se tomaron como muestra. La investigación estimó Las indicaciones más frecuentes para implante de marcapasos en la serie estudiada fueron la cardioesclerosis (61%) y la cardiopatía chagásica (33 %). La alteración electrocardiográfica principal pre-implante fue el bloqueo auriculoventricular completo 57%. La técnica habitual consistió en la disección venosa. La gran mayoría de los marcapasos implantados fueron del tipo VVI 86%.

En 2009, Francisco et al realizó la investigación, complicaciones del implante de marcapaso definitivo. ¿Un evento operador dependiente? Análisis de 743 pacientes Consecutivos", el objetivo fue evaluar las distintas complicaciones relacionadas con el implante de marcapasos y determinar cuáles son los factores de riesgo independientes que las predisponen, el estudio descriptivo, tipo casos-

controles, retrospectivo y prospectivo, la investigación reportó que la incidencia de complicaciones se correlacionó con: 1) operador con poca experiencia y 2) la presencia de insuficiencia cardíaca previa al implante. Las patologías con más prevalencia que motivaron el implante de MP, fueron la enfermedad del nodo sinusal y los trastornos de conducción aurículoventriculares. Del total de marcapasos implantados, 84% fueron unicamerales.

## **1.2.- Bases teóricas**

En América, la población de edad avanzada se proyecta un aumento del 126% para el año 2050, y los mayores de 65 años tienen un rápido crecimiento en la población. Los marcapasos y los desfibriladores son frecuentemente terapias importantes y las personas de edad son las que constituyen la mayoría de los beneficiarios de estos dispositivos.<sup>21, 22</sup>

### **Anatomía y Fisiología de la Actividad Eléctrica del Corazón**

El mecanismo de funcionamiento del corazón depende de dos propiedades esenciales de sus células excitables: el automatismo y la conducción. El estímulo para la despolarización que inicia el latido cardíaco normal se origina en el nódulo sinoauricular o nodo sinusal (SA), una agrupación de células marcapasos.

La primera fase de la activación eléctrica del corazón consiste en la expansión de la onda de despolarización a través de las aurículas y continúa con la contracción auricular. A continuación, el impulso estimula los marcapasos y los tejidos de conducción especializados en el nódulo aurículoventricular (AV) y en el haz de His. El haz de His transmite rápidamente la onda de despolarización hacia el miocardio del ventrículo derecho e izquierdo a través de las fibras de Purkinje, lo que desencadena la contracción ventricular.<sup>23</sup>

**Excitabilidad cardíaca:** El interior de las células cardíacas en reposo es electronegativo y el exterior positivo, de tal forma que se establece un potencial de membrana en reposo de unos -90 mV (-80 a -100 mV). Este potencial de membrana se mantiene gracias a la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATP-dependiente. Para que el corazón se contraiga, es necesario que sus células musculares reciban un estímulo eléctrico. Este se produce en unas células especializadas (células marcapaso) que forman el impulso eléctrico por sufrir despolarizaciones espontáneas. Cuando el potencial de membrana asciende hasta un “potencial umbral” (de unos - 60 a - 70 mV), se abren unos canales rápidos de sodio (difusión facilitada), que permiten la entrada rápida de grandes cantidades de Na<sup>+</sup>, y por lo tanto el potencial de membrana se invierte y se hace positivo; esta es la despolarización rápida o fase 0 del potencial de acción. Durante las fases 1 y 2 o meseta, tiene lugar sobre todo una salida de potasio y una entrada lenta de calcio y se mantiene el potencial de membrana durante un tiempo ligeramente positivo. La fase 3 o repolarización está producida por la salida de K<sup>+</sup>; se caracteriza por el restablecimiento del potencial de membrana en reposo, de unos -90 mV. En la fase 4, la célula recupera el equilibrio iónico a ambos lados de la membrana gracias a la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATP-dependiente. <sup>24</sup>

Las células marcapaso poseen unos mecanismos iónicos algo diferentes. En estado de reposo, el potencial de estas células es algo menos negativo (alrededor de - 70mV), por lo que los canales rápidos de sodio se encuentran inactivados. Por este motivo, el potencial de acción sólo puede producirse por los canales de calcio y por canales lentos de sodio, y debido a ello tanto la fase de despolarización como la de repolarización es más lenta. En estas células, además, durante la fase 4 se produce una entrada lenta de Na<sup>+</sup> que produce una

positivización progresiva del potencial de membrana (fase 4 o despolarización lenta), que justifica el automatismo de las células marcapaso cuando alcanzan su potencial umbral (alrededor de -40mV). Esta fase 4 está muy influenciada por el sistema nervioso autónomo.<sup>24</sup>

La delicada estructura del sistema de conducción y sus características fisiológicas hacen que sea particularmente sensible a las influencias del sistema nervioso autónomo, variaciones de la temperatura, acción de drogas, etc. y muy vulnerable a diversas agresiones patológicas. Las alteraciones anatómo funcionales del sistema especializado y las del miocardio común constituyen el sustrato de los distintos trastornos del ritmo cardíaco.<sup>25</sup>

### **Principales trastornos con indicación de colocación de marcapaso definitivo.**

#### **a) Enfermedad del nodo sinusal**

La enfermedad del nodo sinusal (ENS) o disfunción del nodo sinusal (DNS), también denominada síndrome del seno enfermo en los pacientes sintomáticos, incluye diversos trastornos eléctricos que afectan a la generación del impulso del nódulo sinusal, y su transmisión en el interior de las aurículas. Puede causar tanto bradiarritmias como taquicardias; Viene a ser un espectro de trastornos.<sup>26,5</sup> Las posibles manifestaciones electrocardiográficas son:

- Bradicardia sinusal persistente.
- Pausas o paradas sinusales.
- Bloqueo de salida senoauricular.
- Incompetencia cronotrópica.
- Taquicardia auricular (incluidos la fibrilación auricular y el flutter auricular)

- Síndrome de bradicardia-taquicardia.

Actualmente la enfermedad del nodo sinusal, es una de las principales causas de implantación de marcapasos, aparte del bloqueo auriculo ventricular. En 2009 y 2010 supuso aproximadamente un 50% de las implantaciones de marcapasos en Estados Unidos, un 30-50% en Europa y aproximadamente un 40% en España. En general, la enfermedad del nodo sinusal es un trastorno crónico y progresivo, se produce principalmente en ancianos, con una incidencia que aumenta al doble entre la quinta y la sexta década de la vida y alcanza un máximo en la séptima y la octava década.<sup>26,5</sup> El síntoma más dramático de la enfermedad son el síncope o el pre síncope, producido por parada sinusal o por bloqueo sinoauricular, que puede ser de naturaleza refleja.<sup>26</sup>

FIGURA N°1. SINDROME TAQUICARDIA BRADICARDIA TÍPICO. FIBRILACIÓN AURICULAR QUE TERMINA EN PALISA SINUSAL POR 3 SEGIUNDOS<sup>5</sup>



Esp Cardiol. 2012; 65(7):656-667

TABLA N°1.- RECOMENDACIONES PARA LA ESTIMULACION CARDIACA CON MARCAPASO DEFINITIVO EN ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL ( ENS).

INDICACIÓN CLÍNICA	clase
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La ENS se manifestó por una bradicardia sintomática con/sin taquicardia dependiente de la bradicardia.</li> <li>- Debe establecerse la correlación de los síntomas con el ritmo: aparición espontanea, inducida por medicación cuando no se dispone de un tratamiento farmacológico alternativo</li> </ul>	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Síncope con ENS, bien de aparición espontanea, bien en un estudio</li> </ul>	I

electrofisiológico	
- La ENS se manifestó por una incompetencia crono trópica sintomática	I
- ENS sintomática, ya sea espontánea o inducida por un fármaco para el que no existe alternativa, pero no se ha documentado correlación entre síntomas y ritmo. La frecuencia cardíaca en reposo debe ser < 40 lpm	Ila
- Sincope para el que no haya otra explicación, pero los resultados electrofisiológicos son anormales (TRNS > 800 ms)	Ila
- Pacientes mínimamente sintomáticos con enfermedad del nodo sinusal, frecuencia cardíaca en reposo < 40 lpm estando despiertos y ausencia de evidencia de incompetencia cronotópica	Ilb

Fuente: GUÍA DE 2007 DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE CARDIOLOGÍA.<sup>26</sup>

Si no hay ningún trastorno reversible que cause enfermedad del nodo sinusal, debe utilizarse un marcapasos cardíaco para aliviar los síntomas. Según indican estos estudios, los Modos de marcapasos que preservan la sincronía auriculo ventricular (AAIR o DDDR) parecen ser mejores que el marcapasos ventricular solo y son los recomendados en la guía actual de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)<sup>26</sup>

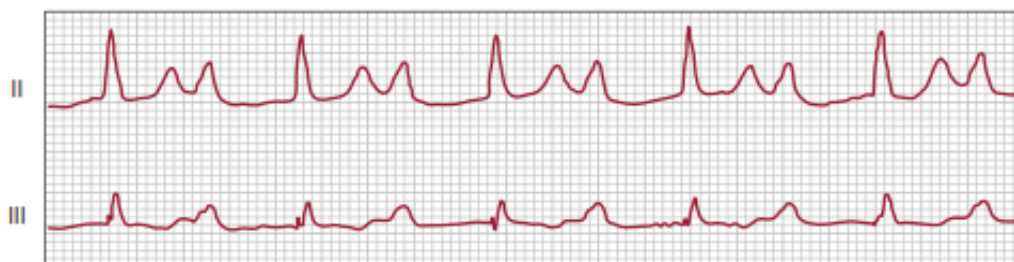
**b) Alteraciones de la conducción auriculoventricular e intraventricular.<sup>26</sup>**

El bloqueo de la conducción AV es un trastorno en el que los impulsos auriculares son conducidos con retraso o no son conducidos en absoluto a los ventrículos en un momento en que la vía de conducción auriculo ventricular no está en un periodo refractario fisiológico. Históricamente, esta fue la primera indicación para el uso de marcapasos cardíacos y sigue siendo la principal razón (aproximadamente un 50%) para la implantación de marcapasos.<sup>26, 5</sup>

Tradicionalmente, y con base en criterios electrocardiográficos, el bloqueo AV se clasifica como bloqueo de primero, segundo o tercer grado y, dependiendo del punto anatómico en el que se produce el trastorno de la activación del estímulo eléctrico.<sup>26, 5</sup>

En el **bloqueo AV de primer grado**, cada estímulo auricular es conducido a los ventrículos, pero el intervalo PR se prolonga a  $> 200$  milisegundos. El retraso en la conducción puede ocurrir en el nodo AV o en el sistema His-Purkinje.

FIGURA N°2. BLOQUEO AURÍCULO VENTRICULAR DE PRIMER GRADO (BAV I GRADO)



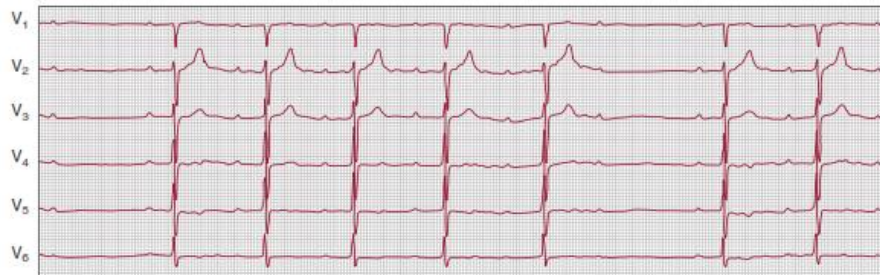
Fuente: Rev Esp Cardiol. 2012; 65(7):656–667

El **bloqueo AV de segundo grado** se caracteriza porque uno o más estímulos auriculares no son conducidos a los ventrículos. Son de dos tipos.

En el bloqueo AV de segundo grado tipo I, (también llamado de Wenckebach o Mobitz I) el electrocardiograma (ECG) muestra el intervalo PR en progresivo aumento hasta que un estímulo auricular no es conducido hasta los ventrículos. El retraso ocurre normalmente en el nodo AV, y no es frecuente la evolución a un mayor grado de bloqueo AV. Sin embargo, en los casos en los que el complejo QRS es ancho, se requiere la realización de un estudio electrofisiológico para determinar el nivel de bloqueo.<sup>26, 5</sup>

En el bloqueo AV de segundo grado tipo II, (o Mobitz II), cuando el ritmo es sinusal, el intervalo PR es constante antes y después del bloqueo de la onda P. En este caso, el bloqueo de la conducción ocurre generalmente en el sistema His-Purkinje, especialmente en caso de QRS ancho.<sup>26, 5</sup>

FIGURA N°3. BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR DE SEGUNDO GRADO (BAV II GRADO) TIPO MOBITZ I



Fuente: Rev Esp Cardiol. 2012;65(7):656–667

FIGURA N°4. BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR DE SEGUNDO GRADO (BAV II GRADO) TIPO MOBITZ 2.



Fuente: Rev Esp Cardiol. 2012; 65(7):656–667

En el **bloqueo AV completo** (bloqueo de tercer grado), ningún impulso auricular llega a los ventrículos, en los que la despolarización se produce por un ritmo de escape. Aunque la frecuencia del ritmo de escape juega un papel importante en la aparición de los síntomas, la zona de origen de dicho escape es la que tiene más relevancia para la seguridad del paciente (es decir, si ocurre en el nodo AV o en las zonas intrahisiana o infrahisiana).<sup>26, 5</sup>



FIGURA N°5. BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR DE TERCER GRADO  
(BAV II GRADO) O COMPLETO.



Fuente: Rev Esp Cardiol. 2012;65(7):656–667

FIGURA N°6. BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR DE TERCER GRADO  
(BAV II GRADO) O COMPLETO.



Fuente: Rev Esp Cardiol. 2012;65(7):656–667

TABLA N°2.- RECOMENDACIONES PARA LA ESTIMULACION CARDIACA EN BLOQUEO  
AURICULO VENTRICULAR ( BAV).

INDICACIÓN CLÍNICA	clase
- Bloqueo auriculoventricular de segundo grado (Mobitz I o II) o de tercer grado sintomático crónico.	I
- Enfermedades neuromusculares (p. ej., distrofia muscular miotónica, síndrome de Kearns-Sayre, etc.) con un bloqueo auriculoventricular de segundo o tercer grado.	I

- Bloqueo auriculoventricular de segundo grado (Mobitz I o II) o de tercer grado.	I
- Bloqueo auriculoventricular de segundo grado (Mobitz I o II) o de tercer grado asintomático	Ila
- Bloqueo auriculoventricular de primer grado sintomático prolongado	Ila
- Enfermedades neuromusculares (p.ej., distrofia muscular miotónica, síndrome Kearns-Sayre, etc. con bloqueo auriculoventricular de primer grado	Ilb

Fuente: Guía de 2007 de la sociedad europea de cardiología.<sup>26</sup>

### c) **Marcapasos en el bloqueo bifascicular y trifascicular crónico**

El término «bloqueo bifascicular» se refiere al patrón electrocardiográfico de bloqueo completo de rama derecha, con hemibloqueo izquierdo anterior o posterior, o al bloqueo completo aislado de rama izquierda. El término «bloqueo trifascicular» indica el trastorno de la conducción en las tres ramas, ya sea de forma simultánea o en momentos diferentes, aunque también se ha utilizado para describir el bloqueo bifascicular acompañado de bloqueo AV de primer grado.<sup>4</sup>

El síncope aparece por lo general en pacientes con retraso de la conducción en las ramas izquierda y derecha, aunque el riesgo de progresión a bloqueo AV de alto grado varía. La incidencia anual de progresión es de un 5-11% en pacientes con síncope y sólo de un 0,6-0,8% en pacientes sin síncope.<sup>8</sup>

En pacientes asintomáticos con bloqueo bifascicular o trifascicular, la implantación de marcapasos permanente sólo se considera adecuada en los que presentan bloqueo AV intermitente de segundo o tercer grado o signos de trastorno severo de la conducción por debajo del nivel del nodo AV (HV > 100 milisegundos o bloqueo intrahisiano o infrahisiano durante estimulación auricular rápida) durante

un estudio electrofisiológico realizado por otras razones.<sup>26</sup>

TABLA N°3.- RECOMENDACIONES PARA LA ESTIMULACION CARDIACA EN BLOQUEO BIFASCICULAR O TRIFASCULAR CRONICO.

INDICACIÓN CLÍNICA	clase
- Bloqueo auriculoventricular de tercer grado intermitente	I
- Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz II	I
- Bloqueo de rama alternado	I
- Resultados del estudio electrofisiológico indicativos de un intervalo HV marcadamente prolongado (100 ms) o bloqueo infrahisiano inducido por el marcapasos e pacientes con síntomas.	
- Sincope que no se ha demostrado que se deba a un bloqueo auriculoventricular cuando se han descartado otras causas probables, y especialmente la taquicardia ventricular	Ila
- Enfermedades neuromusculares (p. ej., distrofia muscular miotónica, síndrome de Kearns - Sayre, etc.) con cualquier grado de bloqueo fascicular	Ilb

Fuente: Guía de 2007 de la Sociedad Europea de Cardiología.<sup>26</sup>

#### **d) Marcapasos en los trastornos de la conducción relacionados con el infarto agudo de miocardio**

Entre los trastornos de la conducción asociados al infarto agudo de miocardio se incluye el bloqueo AV y los trastornos de la conducción intraventriculares. Son el resultado del desequilibrio autónomo y de isquemia o necrosis de la estructura de conducción.<sup>27</sup>

A pesar del desarrollo de nuevos métodos para el manejo del infarto agudo de miocardio (incluida la trombólisis y las intervenciones coronarias percutáneas), la incidencia de los trastornos de la conducción intraventricular no ha cambiado

significativamente, mientras que la incidencia del bloqueo AV ha disminuido, aunque sigue siendo alta <sup>27, 28,29</sup>. Los datos de 75.993 pacientes incluidos en cuatro grandes ensayos clínicos aleatorizados (GUSTO-I, GUSTO-IIb, GUSTO-III y ASSENT-II) indican que el bloqueo AV ocurre en alrededor del 7% de los casos de infarto agudo de miocardio<sup>24</sup>. Los pacientes con bloqueo AV periinfarto tienen una mayor mortalidad intrahospitalaria y tardía que los pacientes que conservan la conducción AV.<sup>28</sup>

El enorme problema que plantean las recomendaciones para el uso de marcapasos cardiacos en el infarto agudo de miocardio es la definición de «persistente». Según la guía de la sociedad española; las alteraciones de la conducción son persistentes si no se resuelven tras más de 14 días. Sin embargo, esto ha sido y sigue siendo objeto de discusión.<sup>26</sup>

### **Complicaciones, fallos de funcionamiento y efectos secundarios del tratamiento con marcapasos.**

Como cualquier procedimiento invasivo, la implantación de marcapasos entraña un riesgo de complicaciones y fallos no sólo en el período perioperatorio, sino también a largo plazo. Debido a la complejidad del tratamiento, en la que intervienen factores mecánicos y eléctricos que actúan sobre una fisiología cardiaca debilitada.<sup>26</sup>

Por su incidencia e importancia las complicaciones más frecuentes son: el neumotórax intraoperatorio, el hematoma, , trombosis venosa profunda, infección del bolsillo de marcapaso, endocarditis infecciosa y problemas funcionales como disfunción de electrodo, el desplazamiento del electrodo, fractura de cable de marcapaso, el síndrome del marcapasos, la taquicardia mediada por el

marcapasos y los fenómenos de interferencia (crosstalk phenomena).<sup>26</sup>

## **Complicaciones relacionadas con el acceso venoso**

### **Neumotórax y Hemotórax intraoperatorio,**

Complicaciones relativamente frecuentes y serias, se deben fundamentalmente a la práctica común, aunque desaprobada, de introducir los electrodos del marcapasos mediante punción de la vena subclavia. Esta complicación requiere un pronto diagnóstico para adoptar las medidas terapéuticas adecuadas.<sup>26</sup>

### **Embolia gaseosa**

La inspiración profunda en el momento de acceso venoso central puede hacer que ingrese una cantidad significativa de aire en el sistema venoso debido a la presión negativa desarrollada. Se puede prevenir mediante la atención del operador y el uso de introductores con válvulas hemostáticas. El diagnóstico es obvio porque está precedido por un sonido de silbido cuando el aire es aspirado y con la siguiente confirmación fluoroscópica. Los pacientes sorprendentemente son tolerantes a este suceso. Sin embargo, la dificultad respiratoria, hipotensión arterial y desaturación de oxígeno puede producirse en función del tamaño del embolo, se debe administrar oxígeno al 100% junto con el soporte inotrópico en algunos casos.<sup>30</sup>

## **Complicaciones relacionadas con el electrodo:**

### **Perforación**

El electrodo puede perforar cualquiera de las grandes venas por las que pasa en su trayecto, la aurícula derecha o el ventrículo derecho. Esta complicación ocurre casi siempre dentro de las cámaras cardíacas durante la manipulación o fijación del electrodo, en busca de buenos parámetros de captura y sensado

(especialmente cierto con el uso de electrodos de fijación activa tipo coil atornillado). La perforación ocurre generalmente sin secuelas serias, sin embargo, su complicación más temida es el taponamiento cardíaco, el cual debe ser rápidamente diagnosticado y tratado mediante vaciamiento por pericardiocentesis como única maniobra, seguida de exploración cardiaca quirúrgica si el sangrado persiste.<sup>31</sup>

### **Mal posición de electrodo.**

La mal posición o posicionamiento inadecuado de un electrodo, se manifiesta por sensado o marcapaso inadecuado y/o umbrales de desfibrilación inadecuados. Esto debe ser corregido al momento del implante mediante la reubicación de los electrodos. En algunos casos seleccionados, como en pacientes post operados cardíacos, o con daño estructural severo, la ubicación del cable auricular puede ser extremadamente dificultosa y puede requerir de un mapeo electrocardiográfico endocárdico extenso para la determinación del mejor sitio de contacto del electrodo. En otros casos la mal posición no es inmediatamente obvia.<sup>31</sup>

### **Desplazamiento**

Más frecuente en el electrodo auricular cuando no se utilizan sistemas de fijación activa (screw-in), representa una de las complicaciones más comunes de este tratamiento. La evaluación electrocardiográfica del marcapasos tras el procedimiento, además de una radiografía posteroanterior y lateral como práctica sistemática, son suficientes para confirmar esta eventualidad. Naturalmente, también son esenciales las pruebas de estabilidad durante la implantación del electrodo para asegurar la fiabilidad del sensado y de la estimulación, además de la estabilidad del resultado.<sup>26</sup> Ocurre en aproximadamente un 2,5% de los implantes. Es habitualmente precoz post implante, dentro de las primeras 24 a 48

horas, pero hay registros de desplazamiento después de tres meses del implante.<sup>31</sup>

### **Fractura del Conductor (electrodo).**

Esta complicación se refiere a una discontinuidad del hilo componente del electrodo. Los umbrales de estimulación y de detección no están particularmente afectados en esta situación particular debido a que utilizan corriente muy pequeña en comparación con desfibrilación, aunque la impedancia de estimulación típicamente aumenta. La fractura del conductor del electrodo está asociada con la producción de ruido significativo con resultantes de choques inapropiados.<sup>31</sup>

### **Trombosis Venosa y síndrome de vena cava superior (SVCS)**

La implantación de dispositivos antiarrítmicos conlleva el riesgo de padecer de trombosis venosa profunda (TVP) de los miembros superiores secundaria a la inserción de los catéteres-electrodo. Ese riesgo se incrementa con el número de catéteres que deben utilizarse, la duración de procedimiento y la presencia de factores trombogénicos tales como el empleo de anticonceptivos u hormonas de reemplazo, y los antecedentes de trombosis venosa.<sup>32</sup>

### **Complicaciones derivadas de la construcción del bolsillo**

#### **El hematoma en la región del bolsillo del generador.**

Ocurre fundamentalmente en pacientes tratados con medicación antiplaquetaria o anticoagulante. En estos casos, se recomienda la interrupción del tratamiento y sustitución por heparina 3-8 días antes del procedimiento. Si esto no fuera posible y fuera necesaria la implantación aunque el paciente reciba tratamiento anticoagulante, el procedimiento debe ser realizado por un médico experto que preste especial atención a la hemostasia en la zona del bolsillo del generador.<sup>31</sup>

### **Erosión de la Piel y dehiscencia de la herida**

Si la construcción del bolsillo subcutáneo al momento del implante es muy ajustada o pequeña para la recepción del generador, el cierre con tensión puede producir erosión del tejido graso subcutáneo y de la piel inmediatamente suprayacente al generador. Es importante que la disección se lleve a cabo inmediatamente sobre el plano muscular. Ésto cobra especial importancia en aquellos pacientes más delgados, puesto que ello podría evitar una dehiscencia precoz o una migración y exteriorización futura.<sup>31</sup>

### **Infección y extracción de dispositivo y electrodos.**

Si bien es poco frecuente, es un hecho clínicamente muy significativo puesto que la no remoción de electrodos infectados se relaciona con una mortalidad tan alta como de un 66%. La prevención de la infección precoz del bolsillo se logra primariamente con tres medidas: técnica quirúrgica prolija con aislamiento completo de la piel (ésta nunca debería entrar en contacto con el generador ni los electrodos), profilaxis antibiótica (endovenosa y mantenida 24 hrs. post implante) y finalmente, con un cierre cuidadoso sin tensión y sellado hermético de la piel, que no permita solución de continuidad entre el bolsillo y el medio externo por al menos 7 días.

Las infecciones precoces se consideran hasta 60 días post implante y en general se asocian a la aparición más florida de síntomas en comparación con la infección tardía en que la aparición de síntomas puede ser muy indolente. Un síntoma que debe ser considerado como importante es el dolor local mantenido en el sitio del generador.<sup>31</sup>



### **Procedimiento de implante de marcapaso.**

Los implantes se realizan por dos técnicas: Disección de vena cefálica o punción de vena subclavia, se usan sistemas de introducción independiente para cada uno de los electrodos. Una vez canulada la vena subclavia se posiciona la(s) guía(s) en la vena cava inferior y se procede al diseño del bolsillo prepectoral, en primer lugar incidiendo la piel con bisturí y posteriormente con divulsión digital hasta la fascia prepectoral, siempre conservando una rigurosa hemostasia. Con un adecuado diseño del bolsillo en cuanto a área, hemostasia y longitud de la incisión se procede al paso del introductor *peell-away por donde pasa el* electrodo ventricular cuyo sitio de posicionamiento es ápex de ventrículo derecho, tracto de salida del ventrículo, septo interventricular basal, septum interventricular medio y apical. Dejando el electrodo en el lugar donde obtenemos los mejores parámetros de estimulación. Se fijan entonces las partes distales del electrodo, sobre el tambor de fijación y a la fascia, mediante dos puntos de doble lazada para evitar necrosis tisular. Se usa una técnica similar con el electrodo atrial, cambiando la guía recta después de llevar el extremo distal hasta la vena cava inferior, por un estilete curvo preformado. El posicionamiento de los electrodos se confirma en las proyecciones radiológicas anteroposterior (AP) y lateral izquierda (LI).<sup>8</sup>

### **Sincope.**

Se define como una pérdida transitoria de conciencia que cursa con recuperación espontánea y sin secuelas que se debe a una hipoperfusión cerebral general y transitoria, es un cuadro clínico muy prevalente. Esta definición permite diferenciar el síncope de otras entidades que cursan con pérdida de conciencia transitoria, real o aparente, en las que el mecanismo no es una hipoperfusión

cerebral, como la epilepsia, las caídas accidentales o el pseudo síncope psiquiátrico.<sup>34</sup>

### **Marcapaso definitivo.**

El marcapaso definitivo tiene dos funciones principales el cual es estimular el corazón a una frecuencia fisiológica y detectar la actividad cardiaca espontánea. Para lograr este propósito, los sistemas de estimulación cardiaca se compone de generador de impulsos eléctricos y uno o dos catéteres - electrodos con superficies metálicas expuestas. El generador de impulsos es una unidad sellada herméticamente que contiene en su interior una fuente de energía o batería, circuitos eléctricos y la base de conexión de los catéteres - electrodos. Y los catéteres electrodos que conducen la corriente eléctrica desde el generador hasta el corazón. El catéter electrodo se compone de uno o cables conductores, un medio de aislación y dos sistemas de conexión. Uno proximal que permite su fijación al generador y uno distal que es el electrodo, una superficie expuesta que se pone en contacto directo con el miocardio.<sup>35</sup>

Los catéter – electrodo se coloca con más frecuencia intracavitario, pero también se puede colocar en el pericardio y las vías de acceso empleados para la colocación de los marcapasos definitivos.<sup>35</sup> (Tabla N°4)

TABLA N° 4. SITIOS DE ACCESO PARA COLOCAR EL CATÉTER- ELECTRODO.

<p>Punción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vena subclavia en el nivel de la fosa mohrenheim</li> <li>- Vena yugular interna</li> <li>- Vena axilar</li> </ul>
<p>Disección</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vena cefálica</li> <li>- Vena yugular externa</li> <li>- Vena yugular interna y subclavia</li> </ul>
<p>Combinada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinaciones de las mencionadas en punción y disección</li> </ul>
<p>Toracotomía mínima</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el cuarto espacio intercostal derecho, línea antero lateral ( para la colocación del catéter electrodo auricular)</li> </ul>
<p>Subxifoidea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-para la colocación del catéter – electrodo ventricular</li> </ul>

Fuente: Chiale Et al en el libro Marcapasos, Resincronizadores y Cardiodesfibriladores Implantables. Fundamentos Técnicos, Indicaciones y Manejo Clínico 1ª ed. Buenos Aires; 2008. Pagina: 101- 150.<sup>35</sup>

**Nomenclatura de los marcapasos, modos de estimulación y tipos de marcapaso:**<sup>35</sup>

El primer código para identificar a los marcapasos de acuerdo a sus funciones y con independencia de sus nombres o modelos, se publicó en 1974 por el (committe of the intersociety for heart disease resources) y hasta 1981 el código tenía solo tres siglas o posiciones; luego debido a la complejidad creciente de los marcapasos por la incorporación creciente de nuevas funciones se lo amplio a cinco siglas. Las tres primeras posiciones son básicas para identificar la modalidad de operación del marcapaso<sup>35</sup>. En la tabla N°5, se resume el código de identificación de los marcapasos:

TABLA N°5.CODIGO O NOMENCLATURA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MARCAPASOS.<sup>35</sup>

I	II	III	IV	V
Cámara estimulada	Cámara detectada	Modalidad de respuesta a la señal detectada	Programación y modificación de la frecuencia de la estimulación	Funciones antiarrítmicas
O: ninguna A: aurícula V: ventrículo D: Dual (V+A)	O: ninguna A: aurícula V: ventrículo D: Dual (V+A)	O: ninguna I: inhibida T: Gatillada D: Dual (T+I)	O: ninguna P: programable M: multiprogramable C: telemetría R: sensor de actividad	O: ninguna P: estimulación S: choque (cardioversión) D: Dual(P+S)

Fuente: Chiale Et al en el libro Marcapasos, Resincronizadores y Cardiodesfibriladores Implantables. Fundamentos Técnicos, Indicaciones y Manejo Clínico 1ª ed. Buenos Aires; 2008. Pagina: 101- 150.

Tabla N°6.MODOS DE ESTIMULACIÓN DEL MARCAPASO CARDIACO.<sup>35</sup>

MODALIDAD DE ESTIMULACIÓN	INDICACION	VENTAJAS	DEVENTAJAS
VOO -DOO	Programación temporaria		Efecto proarrítmico
VVI -VVIR	Taquiarritmias permanentes BAV completo o de alto grado	Fácil acceso y menor incidencia de fallas posoperatorias	Deterioro de la función ventricular de acuerdo con el % de estimulación ventricular
AAI-AAIR	ENS sin trastorno de la conducción auriculo ventricular ni intraventricular	Mantiene la sincronía auriculo ventricular y la secuencia de activación ventricular normal	Carece de estimulación de respaldo ante la Aparición de bloqueo auriculo ventricular
VDD	Bloqueo auriculo ventricular con función sinusal normal	Mantiene la sincronía auriculo ventricular con un solo electrodo	Funciona como VVI cuando disminuye la frecuencia sinusal por debajo de un nivel crítico
DDD - DDDR	Bloqueoauriculo ventricular completo y disfunción del nodo sinusal	Mantiene la sincronía auriculo ventricular	Deterioro hemodinamico de acuerdo con el % de estimulación del ventrículo derecho
DDI - DVI	Arritmias auriculares paroxísticas	Regularización de la frecuencia cardiaca por desincronización auriculo ventricular	Aumenta la incidencia de complicaciones clínicas

Fuente: Chiale Et al en el libro Marcapasos, Resincronizadores y Cardiodesfibriladores Implantables. Fundamentos Técnicos, Indicaciones y Manejo Clínico 1ª ed. Buenos Aires; 2008. Pagina: 101- 150

De una manera elemental, los tipos de marcapasos se clasifican en unicamerales (solo para estimular y detectar las señales en una cámara cardiaca sea aurícula

o ventrículo) y bicamerales ( estimulan y /o detectan las señales en ambas cámaras cardiacas), además cuando el marcapaso unicameral o bicameral incorpora un biosensor posee la función de respuesta modulada de la frecuencia de estimulación.<sup>35</sup>

La programación de los marcapasos ofrece la alternativa de que un marcapaso bicameral pueda funcionar como unicameral. Así en los pacientes con conducción auriculo ventricular preservada, un marcapaso bicameral DDD funcionara como unicameral AAI si el intervalo auriculo ventricular se programa con una duración suficiente para permitir la activación ventricular siguiendo su secuencia fisiológica. Otro ejemplo es el marcapaso bicameral DDD indicado por un bloqueo auriculo ventricular completo y que se programa como unicameral VVI cuando el paciente desarrolla una fibrilación auricular permanente.<sup>26, 35</sup>

Los parámetros normales para la implantación de los marcapasos definitivos dependen de la cámara cardiaca estimulada, en la aurícula el umbral de estimulación tiene que ser menor a 1,5 voltios, la amplitud de onda P mayor a 2 milivoltios, la impedancia aproximada de 200 a 1000 Ohms y en el ventrículo el umbral de estimulación tiene que ser menor de 1 voltio, la onda R tiene que ser mayor de 5, la impedancia aproximada 200 a 1000 Ohms<sup>35</sup>

### **Sitios de estimulación por marcapaso definitivo:**

Desde la primera publicación del abordaje transvenoso para la implantación de marcapasos en 1959, el ápex del ventrículo derecho ha sido el sitio tradicional de estimulación por ser de fácil acceso y proporcionar estabilidad a largo plazo y umbrales crónicos de estimulación óptimos. La estimulación en orejuela derecha y ápex de ventrículo derecho ha permitido establecer una frecuencia cardiaca

estable y lograr la sincronía auriculoventricular, dos de los objetivos principales de la estimulación eléctrica extrínseca; sin embargo, con ello no se ha conseguido lograr un patrón de activación y sincronía fisiológicos, por lo que actualmente se emplea la estimulación del tracto de salida del ventrículo derecho, El tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) inicialmente fue considerado una alternativa a la estimulación en el AVD en el caso de mal umbral de sensado o estimulación en el momento del implante o por la aparición de complicaciones durante la implantación (estimulación diafragmática o perforación ventricular). Actualmente, y teniendo en cuenta las consecuencias hemodinámicas de la estimulación del ápex de ventrículo derecho (AVD), analizadas anteriormente y, basándose en los estudios de Wigger, (cuanto más lejos del sistema específico de conducción sea el origen de la contracción ventricular menos efectiva será. La estimulación en el TSVD, por su proximidad al sistema de conducción, puede crear un patrón de despolarización ventricular más fisiológica, y por tanto se considera al TSVD un sitio «electivo» para implantar el electrodo ventricular. También se puede considerar como sitios de estimulación el septum interventricular y el HAS de HISS.<sup>35</sup>

### **1.3.- Definiciones conceptuales**

**Edad:** Años cumplidos al momento del implante. Menor de 80 años o mayor de 80 años.

**Sexo:** Definido según sexo biológico de pertenencia, como: Femenino o Masculino.

**Síntomas clínicos:** síntomas como síncope, disnea, mareos, palpitaciones, pre síncope, dolor torácico, disfunción cerebral, etc. Dicotomizado: presente o ausente.

**Insuficiencia renal:** Presencia de *daño renal* funcional o anatómico mantenidas por más de 3 meses con o sin *descenso del filtrado glomerular*, Depuración < 89 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Dicotomizado: Presente o Ausente

**Antecedentes personales:** Antecedente de presentar historia de: Hipertensión arterial, Diabetes Mellitus, Tabaquismo, Dislipidemia, cardiopatía isquémica, hipotiroidismo, cardiomiopatía hipertrófica, valvulopatías, etc. Dicotomizado: presente o ausente.

**Indicación de marcapaso definitivo:** Cualquier Condición diagnosticada que amerite la colocación de marcapaso definitivo.

1. Bloqueo A-V 3º grado
2. Bradicardia sinusal
3. Bloqueo bi ó trifascicular con intervalo H-V prolongado
4. Bloqueo A-V 2º grado (Mobitz II)
5. Fibrilación auricular/flutter con bradicardia
6. Enfermedad de Nodo Sinusal, etc...

**Tipo de marcapaso:** Según el número de cavidades cardiacas estimuladas. Unicameral (AAIR –VVIR) o Bicameral (DDDR).

**Vía de abordaje:** Vía a través de la cual se ingresa el electrodo de marcapaso. Subclavio o Cefálico

**Perfil clínico:** son las características clínicas encontradas en los pacientes: como los síntomas y los antecedentes personales que motivaron el implante de marcapaso, los factores de riesgo asociados (diabetes, hipertensión arterial,

tabaquismo, dislipidemias) y las enfermedades asociadas como cardiopatía isquemia miocárdica, cardiopatía hipertensiva, enfermedades congénitas, enfermedades valvulares, enfermedades renales. Los síntomas son los siguientes.

- Disnea
- Sincope
- Palpitaciones
- Presincope
- Mareos
- Disfunción cerebral
- Muerte súbita resucitada
- Factores de riesgo

Es dicotomizado: Presente y ausente.

**Alteraciones electrocardiográficas:** son los hallazgos electrocardiográficos que motivaron el implante de marcapaso definitivo según la guías de estimulación cardiaca de la sociedad europea de cardiología. El concepto de ellas ya fue descrito en marco teórico.

- Bloqueo auriculoventricular de III grado
- Bloqueo auriculoventricular de II grado
- Enfermedad del nodo sinusal
- Fibrilación auricular o fluter con respuesta ventricular lenta
- fibrilación auricular o fluter con bloqueo auriculo ventricular de III grado.

**Modo de estimulación:** son algoritmos programables del sistema de marcapaso cardiaco que puede ser modificado según la necesidad del paciente ( alteración electrocardiográfica de base y parámetros de estimulación) y se detalla según la



nomenclatura o código del marcapaso, de acuerdo a la estimulación o detección ( sensado) de los latidos cardiacos que se producen en auricula y/o ventrículo o en ambas.

- **DDDR (bicameral):** primera D indica que el marcapaso puede estimular tanto auricula y ventrículo ( dual), la segunda D indica que el marcapaso puede detectar ( sensor) los latidos propios del paciente tanto en auricula como en ventrículo ( dual), la tercera D indica que el marcapaso tiene la modalidad de respuesta a la señal detectada y que la respuesta puede ser tanto a auricula o ventrículo ( dual), la R indica que el marcapaso tiene activada la programación de sensor de actividad.

- **VVIR(monocameral):** la primera V indica que el marcapaso puede estimular solo el ventrículo, la segunda V indica que el marcapaso puede detectar ( sensor) los latidos propios del paciente solo en ventrículo, la I significa que la respuesta a la señal detectada ( latidos del paciente) es de inhibirse ( por lo que si hay latidos propios del paciente el marcapaso se inhibe. y la R significa que está activa la programación de sensor de actividad,

- **AAIR (monocameral):**la primera A significa que la cámara estimulada es la auricula, la segunda A significa que el marcapaso puede detectar ( sensor) los latidos propios del paciente solo en auricula, la I significa que la respuesta a la señal detectada ( latidos del paciente) es de inhibirse ( por lo que si hay latidos propios del paciente el marcapaso se inhibe y la R significa que está activa la programación de sensor de actividad,

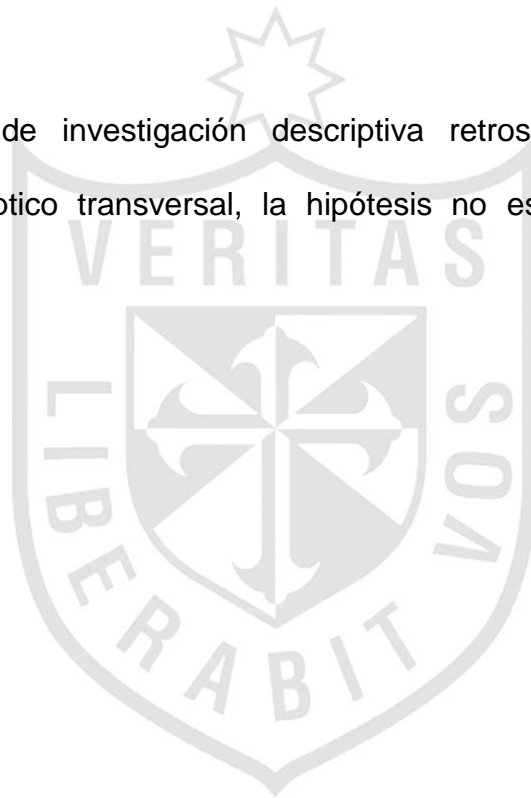
- **Tipos de marcapaso:** DDDR – VVIR – AAIR - son los usados en nuestro hospital de estudio.

- **Vías de acceso:** Los empleados son disección de vena cefálica – punción de vena subclavia, vena axilar y yugular externa.

- **Sitio de implante del electrodo en ventrículo:** es el lugar donde se coloca el catéter- electrodo en el miocardio cardiaco que puede ser ápex de ventrículo derecho ( AVD), tracto de salida del ventrículo derecho ( TSVD), septum interventricular, que puede ser en la porción basal, porción septo medio o septo apical.

#### **1.4.- Hipótesis.**

Por ser un tipo de investigación descriptiva retrospectiva y el diseño metodológico descriptico transversal, la hipótesis no es aplicable para este estudio.



## **CAPITULO II METODOLOGÍA**

### **2.1.- Diseño metodológico y tipo de investigación**

El diseño es descriptivo – transversal y el tipo de investigación descriptivo - retrospectivo

### **2.2.- Población y Muestrea**

El universo está constituido por todos los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren Durante el periodo 2011-2014.

La población está constituida por todos los pacientes mayores de 18 años a quienes se le realizó implante de marcapaso definitivo como primer implante, en el Servicio cardiología del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren Durante el periodo 2011-2014

La unidad de análisis estará constituida por cada uno de los pacientes a quienes se les realizó el primer implante de marcapaso definitivo en el servicio de cardiología del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren

#### **Criterios de inclusión:**

Se registró a los pacientes que se colocaron el primer implante de marcapaso definitivo en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren durante los años 2011 al 2014 que contaron con datos clínicos completos en las historias clínicas

#### **Criterios de exclusión:**

Pacientes con implante de marcapaso definitivo que no contaron con datos en la historia clínica. También se excluyeron los pacientes que acudan para cambio de generador de marcapaso por agotamiento o por desplazamiento de electrodo.

### **2.3.- métodos de recolección de los datos. Instrumento.**

Para la realización del presente trabajo de investigación se procederá de la siguiente manera:

Se confecciono una ficha de recolección de datos ad hoc, en la cual estuvo consignada cada una de las variables en estudio. (Ver anexos). Se tomó los datos del archivo Access de las historias clínicas, también se tomó datos de cuaderno de registro de marcapasos del servicio de cardiología del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. Asimismo, se solicitó las Historias Clínicas del Archivo del Hospital para el llenado respectivo de la ficha de recolección. Todos los pacientes que reunieron los criterios de inclusión, fueron incluidos en el estudio y se procedió al llenado de la ficha de recolección de datos. La información fue recolectada en función de las variables del estudio, en fichas estructuradas precodificadas destinadas a la obtención de datos de acuerdo a los objetivos del estudio. El llenado de fichas se realizó por el mismo investigador.

#### **2.4.- procesamiento de los datos.**

Los datos obtenidos durante la investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenaron y procesaron en una computadora personal, valiéndonos de los programa SPSS 21.0. Se estudiaron las variables obtenidas en la consolidación y se procesaron estadísticamente, se observaron y analizaron los resultados. Para la elaboración de los gráficos de frecuencias se utilizó el programa de Excel 2013.

#### **2.5.- Aspectos éticos**

El equipo de investigación dio prioridad al mantenimiento de la privacidad, confidencialidad y anonimato de las historias de los pacientes en estudio, todo ello basado en la declaración de Helsinki que se basa en lo siguiente: El médico tiene como misión natural la protección de la salud del hombre. La finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser el perfeccionamiento de

los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad



### CAPÍTULO III

### RESULTADOS

Se implantó 492 marcapasos definitivos desde el año 2011 al 2014, de los cuales 471 fueron incluidos dentro del estudio, ya que reunieron los criterios de inclusión. Los implante que se consideraron fueron los de primer implante, no se consideraron los recambios de generador o las reposiciones por desplazamiento de electrodo.

La mayor frecuencia de implante de marcapaso definitivo se dio en el sexo masculino con 64.1% de los casos, y también el grupo menor de 80 años fue el que requirió marcapaso definitivo con más frecuencias con 60.3% de los casos. (Tabla N°7)

**TABLA N°7. SEXO POR GRUPO ETARIO EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

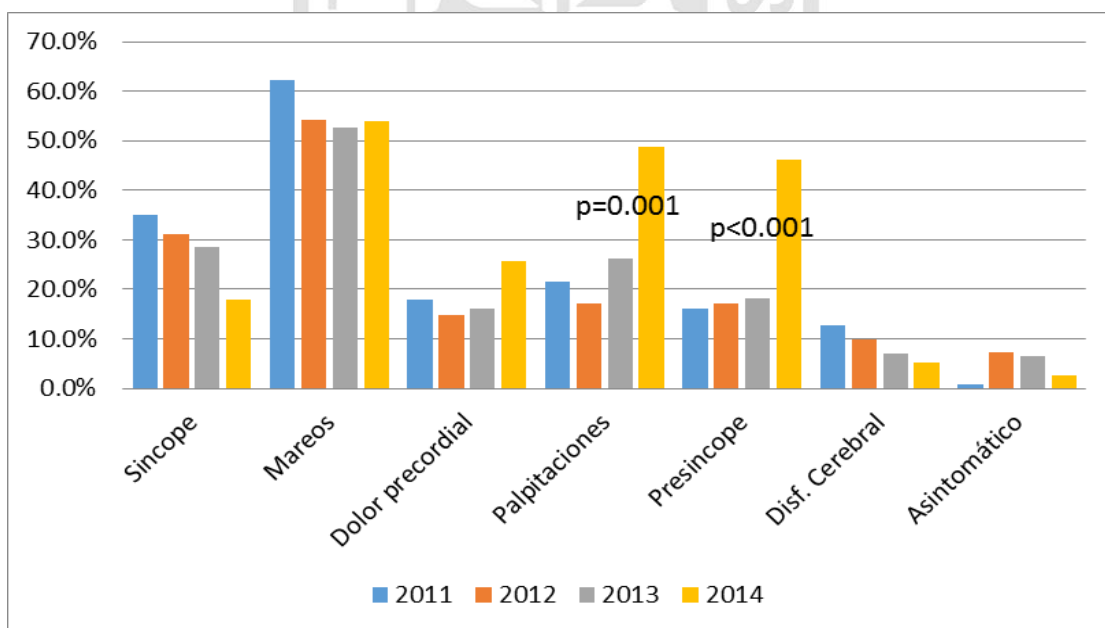
		GRUPO ETARIO		TOTAL	
		Menor de 80	80 a más		
Sexo	Masculino	Recuento 174 <sub>a</sub>	128 <sub>a</sub>	302	
		% dentro de Grupo Etario	61.3%	68.4%	64.1%
	Femenino	Recuento 110 <sub>a</sub>	59 <sub>a</sub>	169	
		% dentro de Grupo Etario	38.7%	31.6%	35.9%
Total		Recuento 284	187	471	
		% dentro de Grupo Etario	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Los síntomas clínicos más frecuentes que motivaron el implante de los 471 marcapasos definitivos fueron en orden de frecuencia mareos (55.4%), síncope 29.9%, palpitaciones 24.6%, presíncope 19.7%, dolor precordial 17%. Hubo 5% de pacientes asintomáticos a los que se les colocó marcapasos por hallazgos electrocardiográficos. (Gráfico N°1).

La frecuencia del mareo según el año de implante fue 2011 (62.2%), 2012 (54.1%), 2013 (52.8%) y el 2014 (53.8%). La frecuencia del síncope según el año del implante fue 2011 (35.1%), 2012 (31.1%), 2013 (28.6%) y el 2014 (17.9%). El año 2014. La frecuencia de palpitaciones 48.9% y pre síncope 46.2% fue mayor que los otros síntomas. (Gráfico N°1).

**GRÁFICO N°1. SÍNTOMAS CLÍNICOS POR AÑO DE ESTUDIO EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**



Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Los antecedentes personales más frecuente asociados al implante de marcapasos definitivo fueron hipertensión 343 pacientes (72.8%), diabetes mellitus 81

pacientes (17.2%), dislipidemias 77 pacientes (16.3%) y cardiopatía isquémica 14.6%. La presencia de cardiomiopatía hipertrófica fue el antecedente menos frecuente. 7 pacientes (1.5%). (Tabla N°8)

**TABLA N° 8.- ANTECEDENTES PERSONALES POR AÑO DE ESTUDIO EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

		Año				Total	p
		2011	2012	2013	2014		
HTA	Recuento	88	95	136	24	343	.038
	% dentro de Año	79.3%	77.9%	68.3%	61.5%	72.8%	
Diabetes	Recuento	17	17	45	2	81	.026
	% dentro de Año	15.3%	13.9%	22.6%	5.1%	17.2%	
Dislipidemia	Recuento	16	23	34	4	77	.572
	% dentro de Año	14.4%	18.9%	17.1%	10.3%	16.3%	
Cardiopatía Isquémica	Recuento	19	10	32	8	69	.112
	% dentro de Año	17.1%	8.2%	16.1%	20.5%	14.6%	
Tabaquismo	Recuento	11	15	29	8	63	.357
	% dentro de año	9.9%	12.3%	14.6%	20.5%	13.4%	
Sedentarismo	Recuento	17	11	14	4	46	.130
	% dentro de año	15.3%	9 %	7%	10.3%	9.8%	
Valvulopatías	Recuento	9	8	18	1	36	.569
	% dentro de Año	8.1%	6.6%	9.0%	2.6%	7.6%	
Enfermedad renal crónica	Recuento	7	7	14	6	34	.219
	% dentro de año	6.3%	5.7%	7%	15.4%	7.2%	
Hipotiroidismo	Recuento	2	6	10	2	20	.544
	% dentro de Año	1.8%	4.9%	5.0%	5.1%	4.2%	
CMP Hipertrófica	Recuento	1	5	1	0	7	.049
	% dentro de Año	.9%	4.1%	.5%	0.0%	1.5%	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

La alteración electrocardiográfica más frecuente que se presentó fue bloqueo aurículo ventricular (BAV de 3° grado + BAV de 2° grado) con 53.9%, de los cuales el BAV de 3° grado representó el 43.1% del total de marcapasos implantados durante los 4 años de estudio. La enfermedad del nodo sinusal,



exceptuando la fibrilación auricular/ flutter fue el segundo en frecuencia con 27.8%.  
(Tabla N° 9)

La alteración electrocardiográfica menos frecuente fue la fibrilación auricular/ flutter atrial con bloqueo AV completo que correspondió el 1.7% del total de implante. Se observó que durante los 4 años de evolución fue el menos frecuente. (Tabla N° 9)

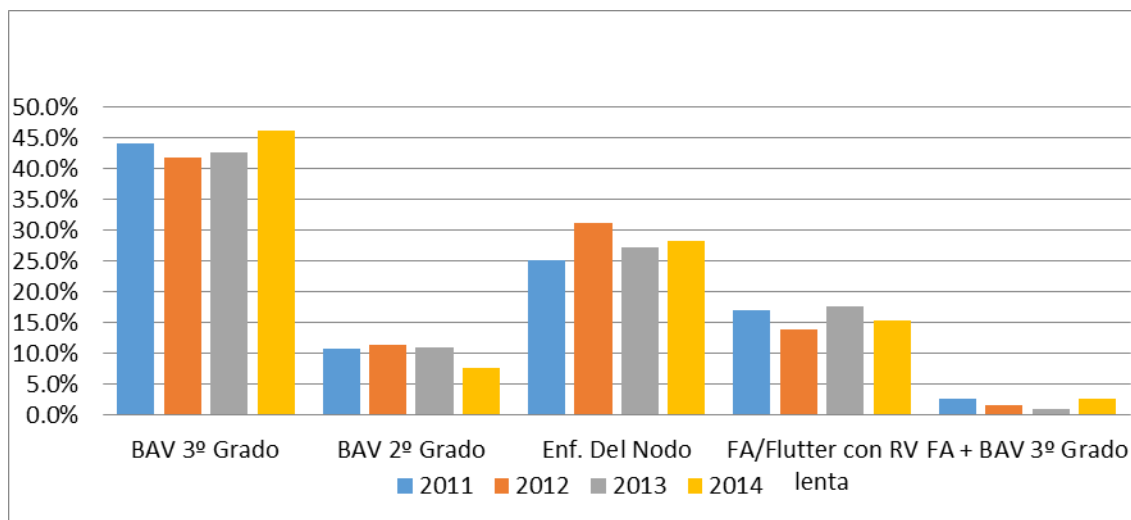
**TABLA N°9.- ALTERACIÓN ELECTROCARDIOGRAFÍA EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

<b>Alteración electrocardiográfica</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Bloqueo auriculo ventricular de 3° grado	203	43.1%
Bloqueo auriculo ventricular de 2° grado	51	10.8%
Enfermedad del nodo sinusal	131	27.8%
Fibrilación auricular/flutter atrial con respuesta ventricular baja	78	16.6%
Fibrilación auricular / flutter atrial con BAV completo	8	1.7%
Total general	471	100%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Al evaluar la alteración electrocardiográfica según la evolución en los 4 años de estudio, se observó que la alteración electrocardiográfica más frecuente observada fue el BAV de 3° grado, seguida de la enfermedad del nodo sinusal.

**GRÁFICO N°2. ALTERACIÓN ELECTROCARDIOGRAFÍA POR AÑO DE EVOLUCIÓN EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**



Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

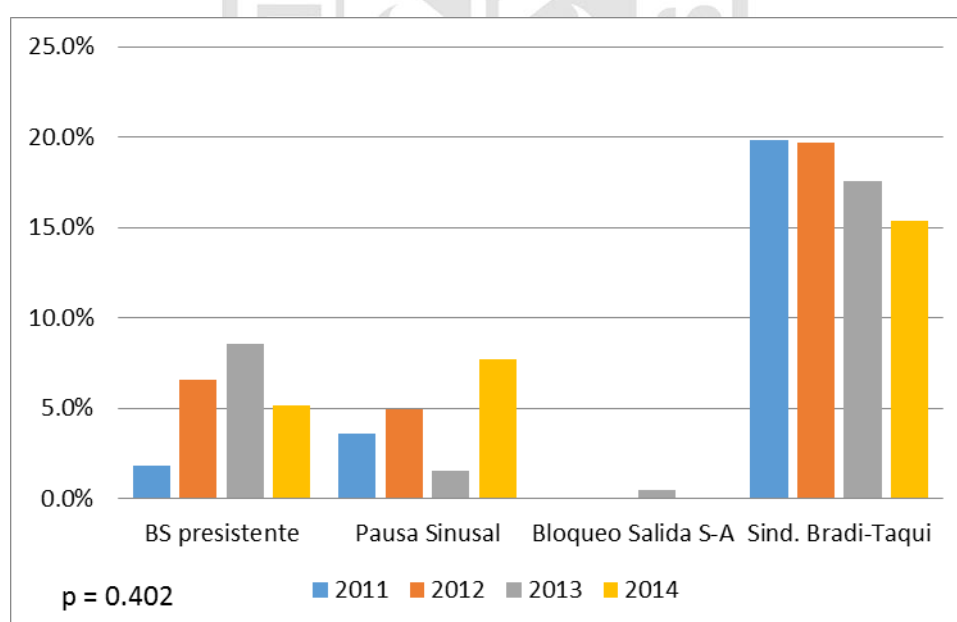
De los tipos de alteración electrocardiográfica correspondiente a enfermedad del nodo sinusal; el más frecuente fue el síndrome taquicardia bradicardia con 64.9% del total de enfermedad del nodo sinusal y represento el 18% del total de los 471 marcapasos implantados. (Tabla N°10). Al evaluar la evolución de las alteraciones electrocardiográficas por tipo de enfermedad del nodo sinusal, durante los 4 años se observó que el predominante fue el síndrome taquicardia bradicardia. El segundo en frecuencia fue la bradicardia sinusal permanente tanto en el total del número de casos (6.2%) como en la evolución durante los 4 años, a excepción del 2011 y 2014, donde se observa que el segundo más frecuente fue la pausa sinusal. (Grafico N°3).

**TABLA N°10.- TIPOS DE ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

Tipos de enfermedad del nodo sinusal	Total	% de enfermedad del nodo sinusal	% del total de casos de 471 pacientes
Síndrome taquicardia- bradicardia	85	64.9%	18%
Bradicardia sinusal persistente	29	22.1%	6.2%
Pausa sinusal	16	12.2%	3.4%
Bloqueo de salida sinoatrial	1	0.8%	0.2%
Total general	131	100%	27.8%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

**GRÁFICO N°3. TIPOS DE ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL POR AÑO DE EVOLUCIÓN EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014.**



Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

El modos de estimulación más frecuente empleado del total de casos (471 pacientes), fue el marcapaso unicameral ventricular VVIR con 52.9% y el

segundo fue la estimulación bicameral DDDR con 46.7% del total de casos. (TablaN°11).

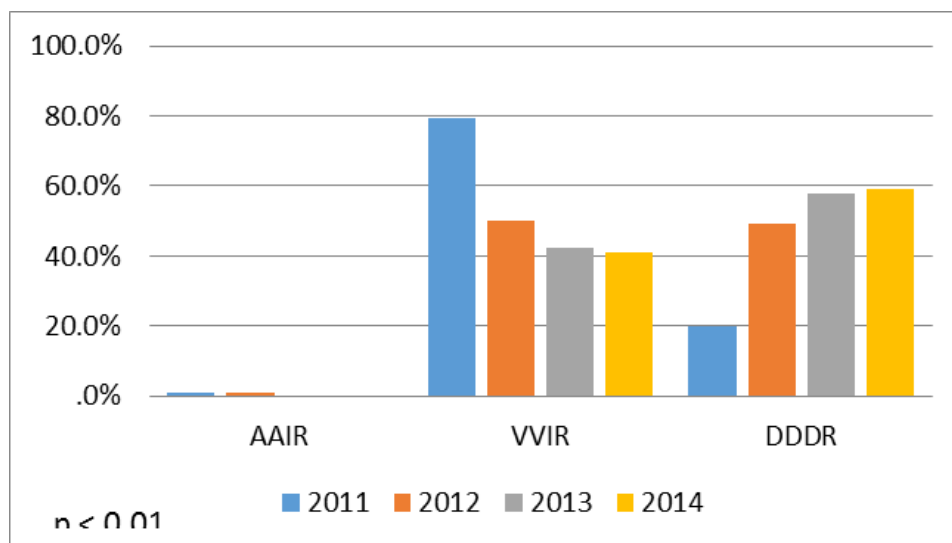
**TABLA N°11.- TIPOS DE MODOS DE ESTIMULACIÓN EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014.**

MODOS DE ESTIMULACIÓN	Total	%
VVIR	249	52.9%
DDDR	220	46.7%
AAIR	2	0.4%
Total	471	100%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Al analizar la evolución de los modos de estimulación, según los 4 años de estudio, se observa que durante el 2011 y 2012 el modo de estimulación VVIR fue el más frecuente con 79.3% y 50 % respectivamente, disminuyendo la frecuencia a 41% durante el 2014. Se observa distribución inversa en la frecuencia de los modos de estimulación bicameral DDDR, donde se observa que en el 2011 y 2012 la frecuencia fue de 19.8% y 49.2% respectivamente, aumentado la frecuencia del empleo del modo DDDR durante los años 2013 y 2014 con 57.8% y 59% respectivamente. (Grafico N°4).

**GRÁFICO N°4. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO POR AÑO DE ESTUDIOS - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN- 2011-2014**



Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Para evaluar el empleo de los modos de estimulación recomendados e indicados por las guías de estimulación cardíaca se va a limitar el análisis de los pacientes según bloqueo auriculo ventricular BAV y enfermedad del nodo sinusal, donde el ritmo predominante sea el ritmo sinusal. También se analizará posibles factores que influyan en la selección de los modos de estimulación como la edad en pacientes con BAV. Recordando que los modos de estimulación correctos y adecuados en bloqueo auriculo ventricular son los que preservan la sincronía auriculo ventricular (DDDR) y en enfermedad del nodo sinusal con ritmo sinusal los más apropiados son los AAIR y los DDDR.<sup>10, 26</sup>

Los pacientes con fibrilación auricular/ flutter atrial con respuesta ventricular baja y con bloqueo auriculo ventricular completo no se incluyen dentro de los análisis, ya que no tiene ritmo sinusal por lo que el modo de estimulación recomendada en

este grupo de pacientes es el VVIR y fue la que se empleó en el 100% de estos pacientes.<sup>10, 26</sup>

Al analizar los modos de estimulación del total de los 471 pacientes por grupo etario con corte a los 80 años, se evidencio que en el grupo menor de 80 años el modo de estimulación más frecuente fue el DDDR 55.6% frente al 43.7% que represento al VVIR; Con lo que se buscó mantener la sincronía auriculo ventricular en la mayoría de casos. Relación inversa se evidencio en los pacientes mayores de 80 años donde se evidencio que el modo de estimulación predominante fue el VVIR con 66.8%. (Tabla N°12)

**TABLA N°12. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN POR GRUPO ETARIO CON CORTE A LOS 80 AÑOS EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN- 2011-2014**

		Grupo Etario		Total	
		Menor de 80	80 a más		
Tipos de Estimulación	AAIR	Recuento	2 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	2
		% dentro de Grupo Etario	.7%	0.0%	.4%
	VVIR	Recuento	124 <sub>a</sub>	125 <sub>b</sub>	249
		% dentro de Grupo Etario	43.7%	66.8%	52.9%
	DDDR	Recuento	158 <sub>a</sub>	62 <sub>b</sub>	220
		% dentro de Grupo Etario	55.6%	33.2%	46.7%
Total	Recuento	284	187	471	
	% dentro de Grupo Etario	100.0%	100.0%	100.0%	

p = 0,000004

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Al analizar la evolución durante los 4 años de los modos de estimulación del total de los 471 pacientes según grupo etario, se observó en el grupo menor de 80

años que el modo de estimulación más frecuente fue el DDDR, evidenciándose que la frecuencia de uso por este modo fue ascendiendo progresivamente, de 25% en el 2011 hasta 78.3% en el 2014. En cambio el uso del VVIR en menores de 80 años en el 2011 represento el más frecuente con 73.6%, pero el uso del VVIR fue descendiendo progresivamente hasta ser del 21.7% el 2014. (Tabla N°13).

**TABLA N°13. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN POR AÑO DE ESTUDIO Y POR GRUPO ETARIO EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

	2011	2012	2013	2014	Total general
<b>80 años a más</b>					
DDDR	4 10.3%	18 36.7%	35 42.2%	5 31.3%	62 33.2%
VVIR	35 89.7%	31 63.3%	48 57.8%	11 68.7%	125 66.8%
<b>Total</b>	39 100%	49 100%	83 100%	16 100%	187 100%
<b>Menor de 80</b>					
AAIR	1 1.4%	1 1.4%			2 0.7%
DDDR	18 25%	42 57.5%	80 69%	18 78.3%	158 55.6%
VVIR	53 73.6%	30 41.1%	36 31%	5 21.7%	124 43.7%
<b>Total</b>	72 100%	73 100%	116 100%	23 100%	284 100%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

El modo de estimulación DDDR fue el que más se usó en los pacientes con Bloqueo auriculo ventricular representado el 62.6% de los casos de BAV.

Al analizar el modo de estimulación en los bloqueo auriculo ventriculares (BAV de 3° grado + BAV de 2° grado) según la evolución durante los 4 años, se observa que el modo de estimulación VVIR fue el más frecuente durante el 2011 (68.9%), distribución que cambia drásticamente durante los siguientes años donde se evidencia que la frecuencia de estimulación bicameral DDDR fue más frecuente;

fue ascendiendo hasta el 81% durante el 2014. En cambio la frecuencia del modo de estimulación VVIR fue descendiendo paulatinamente del 2011 (68.9%) hasta 19% del año 2014. (Tabla N°14)

**TABLA N°14. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN POR BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR POR AÑO DE EVOLUCIÓN EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014.**

Tipo de Estimulación		Año				Total
		2011	2012	2013	2014	
DDDR	Recuento	19	46	77	17	159
	% dentro de Año	31.1%	70.8%	72.0%	81.0%	62.6%
VVIR	Recuento	42	19	30	4	95
	% dentro de Año	68.9%	29.2%	28.0%	19.0%	37.4%
Total	Recuento	61	65	107	21	254
	% dentro de Año	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

En el análisis de los modos de estimulación basado en mantener la sincronía auriculo ventricular según edad en BAV, distribuido por 2 franjas de edad con corte a los 80 años. Se evidencio que en el grupo menor de 80 años (150 pacientes), el tipo de estimulación predominante fue el DDDR con 74.7% frente al VVIR que represento el 25.3%. Al evaluar la evolución de los modos de estimulación según los 4 años se observó que la frecuencia de estimulación en DDDR fue ascendiendo paulatinamente, desde el 2011 donde presento 41.7%, llegando hasta el 92.9% en el año 2014. En comparación del modo VVIR cuya frecuencia de uso fue descendiendo progresivamente; en el 2011 presento 58.3% el cual ha disminuido hasta el 7.1% en el año 2014. (Tabla N°15)



En los pacientes mayores de 80 años (104 pacientes) con bloqueo auriculo ventricular BAV, se observó que el tipo de estimulación predominante fue VVIR con 54.8% de los casos. En la evolución durante los 4 años se observa que el modo DDDR es el más frecuente a partir del 2012 con 58.3% hasta el 2014 con 57.1% de los casos; a excepción del 2011 donde el VVIR fue el más usado con 84%. (Tabla N°15)

**TABLA N°15. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN EN BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR POR AÑO DE EVOLUCIÓN Y POR GRUPO ETARIO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

Modo de estimulación	2011	2012	2013	2014	Total general
Menor de 80 años					
DDDR	15 41.7%	32 78%	52 88%	13 92.9%	112 74.7%
VVIR	21 58.3%	9 22%	7 12%	1 7.1%	38 25.3%
Total	36 100%	41 100%	59 100%	14 100%	150 100%
80 años a mas					
DDDR	4 16%	14 58.3%	25 52%	4 57.1%	47 45.2%
VVIR	21 84%	10 41.7%	23 48%	3 42.9%	57 54.8%
Total	25 100%	24 100%	48 100%	7 100%	104 100%
Total general	61	65	107	21	254

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Para la correcta valoración de los modos de estimulación en la enfermedad del nodo sinusal y evaluar la correcta adecuación a los modos de estimulación más recomendados en las actuales guías, se ha analizado la enfermedad del nodo sinusal en 2 grupos separados como en el BAV, separando al paciente en enfermedad del nodo sinusal con ritmo sinusal frente a los que están en fibrilación

auricular o fluter auricular. Se analizó también por grupo etario con corte a los 80 años de edad.

La finalidad primordial de la estimulación en enfermedad del nodo sinusal en ritmo sinusal es mantener la sincronía auriculo ventricular por lo que se recomienda la estimulación bicameral DDDR y la AAIR en pacientes con conducción auriculo ventricular preservada. <sup>26,10</sup>

Se observa que la estimulación VVIR en la enfermedad del nodo sinusal es el modo de estimulación más frecuente con 51.9%. El modo de estimulación AAIR fue el menos empleado 1.5%. Al evaluar la evolución de los modos de estimulación durante los 4 años se observa que el modo VVIR fue el modo de estimulación predominante durante el 2011 con 85.7%, frecuencia que ha disminuido paulatinamente hasta el 2014 con una frecuencia de 45.5%. Relación inversa se observó con el uso del modo DDDR, ya que el 2011 solo tuvo una frecuencia de uso de 10.7%, frecuencia que ha aumentado progresivamente hasta el 2014 con 54.5%. (Tabla N°16)

**TABLA N°16. TIPOS MODO DE ESTIMULACIÓN EN ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL EN PACIENTES CON IMPLANTE DE MARCAPASO DEFINITIVO - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN - 2011-2014**

Tipo de estimulación	2011	2012	2013	2014	Total
AAIR	1 3.6%	1 2.6%	0 0%	0 0%	2 1.5%
DDDR	3 10.7%	14 36.8%	38 70.4%	6 54.5%	61 46.6%
VVIR	24 85.7%	23 60.5%	16 29.6%	5 45.5%	68 51.9%
Total	28 100%	38 100%	54 100%	11 100%	131 100%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren

En cuanto al tipo de estimulación en enfermedad del nodo sinusal por grupo etario se observó que en pacientes mayores de 80 años el tipo de estimulación predominante fue el VVIR con 66.7% del total de pacientes con enfermedad del nodo sinusal. En menores de 80 años el modo de estimulación predominante fue el DDDR con 53.5% con lo cual se buscó mantener la sincronía auriculo ventricular. (Tabla N°17)

Al evaluar la evolución del modo de estimulación en enfermedad del nodo sinusal por grupo etario con corte a los 80 años durante los 4 años, se observa que durante el 2011 el tipo de estimulación predominante fue VVIR tanto en mayores de 80 años y menores de 80 años.

En menores de 80 años se observa una evolución ascendente del modo DDDR en enfermedad del nodo sinusal durante los 4 años, con frecuencias que han ascendido paulatinamente.

En el 2011 el modo de estimulación DDDR fue 14.2% el cual se ha elevado a 83.3% durante el 2014, relación inversa tuvo el modo de estimulación VVIR el cual ha descendido progresivamente del 2011 con 81 % a 16.7% durante el 2014 en menores de 80 años. (Tabla N°17)

**TABLA N°17. TIPOS DE MODO DE ESTIMULACIÓN EN ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL POR GRUPO ETARIO Y POR AÑO DE EVOLUCIÓN - HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN- 2011-2014**

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>Total general</b>
<b>80 años a más</b>					
DDDR		4	10	1	<b>15</b>
	0.0%	23.5%	62.5%	25%	33.3%
VVIR	7	13	6	4	<b>30</b>
	100	76.5%	37.5%	75%	66.7%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>45</b>
	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Menor de 80 años</b>					
AAIR	1	1			<b>2</b>
	4.8%	4.8%	0.0%	0.0%	2.3%
DDDR	3	10	28	5	<b>46</b>
	14.2%	47.6%	73.7%	83.3%	53.5%
VVIR	17	10	10	1	<b>38</b>
	81%	47.6%	26.3%	16.7%	44.2%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>86</b>
	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Historias clínicas del hospital Alberto sabogal sologuren

## CAPÍTULO IV

### DISCUSIÓN

El sexo varón fue el sexo predominante a los que se implanto marcapaso definitivo con 64% de los casos (tabla N°7), similar frecuencia se observó en otros estudios internacionales como los de España (Coma, 2014) con 59.5%, (Duran, 2014) con 55% y en argentina con el estudio de (Arce 2012) con 60% y el estudio en el Perú, realizado en Hospital Nacional Daniel A. Carrión. (Cabellos, 2012) con 54.2%.

Los síntomas clínicos son importante para decidir la indicación del implante de marcapaso, por lo que es importante conocer la distribución en nuestro medio; el mareo constituye el síntoma clínico más frecuentemente encontrado en 55.4% de los pacientes, seguido del síncope con 29.9%( Grafico N°1). Cifra superior y diferentes al observado en estudios españoles (Coma, 2014) y (coma, 2013) donde se observa que el síntoma más frecuente es síncope con 41.6% y 41.6% respectivamente y el mareo constituye el segundo en frecuencia en dichos estudios con 26.6% y 25.5%. Es importante recordar que en dichos estudios se analizaron el síncope y presíncope juntos y en el nuestro fueron analizados separado.

También hubo pacientes asintomáticos con 5% de frecuencia a los que se colocó marcapaso por hallazgo electrocardiográfico, el cual dio la indicación del implante de marcapaso. (Grafico N°1). Cifra superior a lo observado en el estudio (coma, 2014) donde se observó 3.2%. Con lo que demuestra que en ciertas circunstancias se puede colocar marcapaso definitivo sin tener síntomas, pero se tiene que tener evidencia electrocardiográfica de bradiarritmia para ello.

La actividad preventiva promocional es importante por lo que es necesario conocer los antecedentes personales que pueden estar asociados o ser factores de riesgo para desarrollar bradiarritmias; en nuestro estudio la hipertensión arterial constituyó el más frecuente con 72.8% (P:0.038), seguido de diabetes mellitus con 17.2% (P: 0.026). (Tabla N° 8). Cifra similar al estudio de (Arce, 2012), donde se observó que la hipertensión arterial fue 72.4%. Aunque la diabetes fue 39.7% superior a la obtenida por nosotros.

Las alteración electrocardiográfica más frecuente como causa de implante de marcapaso definitivos fue el bloqueo auriculo ventricular 53.9% (Tabla N°9), distribución similar en la mayoría de los estudios, (Coma, 2013) con 56%, (Anchante-Hernández, 2013) con 55.6% y (Coma, 2014) con 54.8%. De los cuales el tipo BAV de 3° grado o BAV completo fue el más predominante con 43.1% (cuadro) similar a los encontrados en estudios (Coma, 2013) con 35,8% y (Arce, 2012) con 35.6%.

La enfermedad del nodo sinusal exceptuando la fibrilación auricular, fue el segundo en frecuencia 27,8% (Tabla N°9), distribución muy similar en estudios nacionales e internacionales como (Cabellos, 2012) con 29%, (Arce, 2012) con 26.3% y (Coma, 2013 con 19.9%)

Recordando que los modos de estimulación correctos y adecuados en bloqueo auriculo ventricular y enfermedad de nodo sinusal, son los que preservan la sincronía auriculo ventricular (DDDR) y en enfermedad del nodo sinusal con ritmo sinusal los más apropiados son los DDDR y AAIR.<sup>26</sup>, Por ello se evaluó el modo de estimulación usado, encontrándose que el modo de estimulación usado con más frecuencia en los 4 años de estudio fue el VVIR con 52%, seguido del DDDR

46.7% (Tabla N°11). Cifras muy diferentes a lo observado en otros estudios donde se evidencia que el modo de estimulación más frecuente es el DDDR con 44 % seguido del VVIR con 40% (Coma, 2013) estudio español. Pero muy similar a lo observado en un estudio argentino (Arce, 2012) donde se evidencio que el modo VVIR represento el 73.4% de los casos. Talvez por que las realidades de infraestructura y socioeconómicas son más parecidas al peruano.

Al analizar nuestro resultado por año de implante se evidencia que los años 2011 y 2012 el modo de estimulación predominante fue el VVIR con 79.3% y 50% respectivamente, por lo que resultado global, sale que el tipo de estimulación predominante fue el VVIR. Sin embargo los años 2013 y 2014 el tipo de estimulación predominante fue el DDDR con 57.8% y 59%, evidenciándose un ascenso paulatino del uso de modo DDDR con lo que se trata de implantar los marcapasos siguiendo las guías clínicas con el fin de mantener el ritmo sinusal en el paciente y evitar la disincronia auriculo ventricular (Tabla N° 11). Si se compara la tendencia a usar más el modo DDDR y disminuir el uso del modo VVIR con otros estudios, se evidencia los mismos hallazgos en otros estudios (Coma, 2013), donde se evidencio que el año 2000 el modo de estimulación predominante fue el VVIR con 44.6% vs el DDDR con 29.2% a comparación del año 2013 donde encontró que el modo DDDR 45% y el VVIR 40.7%. (Coma, 2013)

En el bloqueo auriculo ventricular (BAV de 3° grado y BAV de 2° grado) se evidencio que el modo de estimulación predominante fue el DDDR con 62.2% de los casos en general (Tabla N°14) y en pacientes con BAV menores de 80 años el modo de estimulación fue DDDR en 74.7% con lo que se evidencio que lo prioritario fue mantener el ritmo sinusal y evitar la disincronia auriculo ventricular.

(Tabla N°15), cifra similar a lo observado en estudio español (Coma, 2013), donde se evidencio mayor frecuencia de uso del DDDR en BAV con 51.1% y en menores de 80 años presento 64.9% de uso del DDDR.

Se observó en nuestro estudio que en mayores de 80 años el modo de estimulación predominante fue el VVIR con 54.4% con lo que se evidencia que no se trató de mantener el ritmo sinusal y no se siguió las guías adecuadamente. (Tabla N° 15). Pero al comparar con otros estudios se evidencia cifra similar a lo observado (Coma, 2014) donde el modo más frecuente de estimulación fue el VVIR con 38.9%.

En enfermedad del nodo sinusal el tipo de estimulación fisiológica donde se respeta el ritmo sinusal y se evita la disincronia auriculo ventricular es el DDDR y AAIR, recomendada en las guías.<sup>26,10</sup>. En nuestro estudio el tipo de estimulación predominante fue el VVIR con 51.9% de los casos en general. Cifra alta e inadecuada si se compara con otros estudios y realidades, (coma, 2013) evidencio que el DDDR es el más frecuente con 66.9% vs VVIR con 28.3%, por lo que se debe corregir dicha indicación. Al analizar el porqué de este hallazgo se encontró que en el año 2011 el tipo de estimulación predominante en nuestro estudio fue el VVIR con 85.7%, cifra que ha disminuido paulatinamente hasta ser de 45.5% en el 2014; en comparación con el DDDR que en el 2011 represento el 10.7% el cual ha ascendido a 54% el 2014. (Tabla N°. 16), pero sin embargo la frecuencia de uso del VVIR son altas a comparación de otros estudios (Coma, 2013) y no se sigue las guías recomendadas para escoger el tipo de estimulación en los pacientes con enfermedad del nodo sinusal.



En el grupo menor de 80 años con enfermedad del nodo sinusal el modo de estimulación predominante fue el DDDR con 53.3% de los casos y en mayores de 80 años el VVIR representó el 66,7% (Tabla N°17); demostrando que la edad fue un factor importante para elegir el modo de estimulación en nuestro estudio. Cifras diferentes lo observado (Coma, 2013) donde se evidenció que el modo de estimulación DDDR fue predominante en ambos grupos etarios con 79.1% en menores de 80 años y 51.1% en mayores de 80 años.

Al analizar la evolución de los modos de estimulación en enfermedad del nodo sinusal por grupo etario, se encontró que en menores de 80 años en el 2011 el modo predominante fue el VVIR con 81% y en el año 2014 representa solo el 16.7% con lo que se evidencia que para este grupo etario se sigue lo recomendado por las guías en la actualidad.<sup>26,10</sup> Pero en el grupo mayor de 80 años el modo VVIR el 2011 representó 100% de los casos y en el año 2014 el modo VVIR fue 75% en este grupo etario (Tabla N°17). Con lo que se evidencia que la edad es un factor importante en nuestro estudio para elegir el tipo de modo de estimulación.

Otro dato importante es que la población que se eligió para analizar la evolución por año, no fue uniforme en cantidad; se encontró que el año 2011 (111 pacientes), 2012 (122 pacientes), el 2013 (199 pacientes) y el 2014 (39 pacientes); cabe indicar que el 2014 hubo problemas con la infraestructura (fluoroscopio malogrado) y hubo la huelga del gremio médico por lo que la cantidad de pacientes colocados fue menor.

## CONCLUSIONES

- Se identificó los síntomas clínicos que presentaron los pacientes antes del implante del marcapaso definitivo, siendo el mareo el más frecuente, seguido del síncope, palpitaciones, pre síncope, dolor precordial, disfunción cerebral, también hubo un porcentaje mínimo de pacientes asintomáticos a los que se colocó marcapaso definitivo.
- Se identificó los antecedentes personales y factores de riesgo que se asociaron a los pacientes antes del implante de marcapaso definitivo, siendo la hipertensión arterial el más significativo, seguido de la diabetes mellitus, dislipidemias, cardiopatía isquémica, tabaquismo, cardiomiopatía valvulares, enfermedad renal crónica e hipotiroidismo y otros.
- Se identificaron las principales alteraciones electrocardiográficas que fueron indicación de marcapaso definitivo, siendo el bloqueo auriculo ventricular de 3° grado el más frecuente y la enfermedad del nodo sinusal el segundo. De los tipos de enfermedad del nodo sinusal, el más prevalente fue el síndrome taquicardia- bradicardia.
- Se identificó el modo VVIR como el modo de estimulación más frecuentemente usado, pero el modo de estimulación vario de acuerdo a alteración electrocardiográfica, grupo etario y de acuerdo al año de colocado el marcapaso definitivo.
- La edad fue un factor determinante en la elección del modo de estimulación, evidenciándose que en mayores de 80 años el modo VVIR fue el que se empleó con más frecuencia tanto en bloqueo auriculo ventricular como en enfermedad del nodo sinusal; y en menores de 80 años el modo de estimulación predominante fue el DDDR

- Al evaluar la evolución de los implantes por año de colocación desde el 2011 hasta el 2014, se evidencio que la elección del modo de estimulación ha variado notablemente, siendo mayor el VVIR en el 2011 con disminución notable en el 2014, donde predomina la estimulación por DDDR que es más fisiológica.
- Se identificó que en el bloqueo auriculo ventricular el modo de estimulación predominante fue el DDDR y en la enfermedad del nodo sinusal el modo de estimulación predominante fue el VVIR



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para la elección y dar la indicación de los modos de estimulación seguir las guías clínicas planteadas y los protocolos establecidos. Por lo que se debe dar la indicación de acuerdo a la alteración electrocardiográfica encontrada y no guiadas por la edad del paciente u otros factores.
- Se debe seguir con el registro de los pacientes a los que se coloque marcapaso definitivo en Hospital Nacional Alberto Sabogal con la finalidad de seguir estudiándolos y desarrollar estudios descriptivos o analíticos en el futuro, ya que este estudio solo analizan pacientes hasta el 2014.
- Se debe realizar estudios a nivel nacional, respecto a este tema, por ser de importancia para la subespecialidad de electrofisiología y la cardiología clínica, ya que no hay ningún estudio o registro interhospitalario como si lo hay en otros países. Como en España donde realizan el registro anual de estimulación cardiaca. (coma,2013)
- Se debería realizar estudios analíticos prospectivos y experimentales donde se puede comparar entre los modos de estimulación VVIR vs DDDR evaluando morbimortalidad en un plazo de 2 años, para ver cuales desarrollan complicaciones por el modo de estimulación o por el sitio de estimulación.
- Se debe desarrollar actividad preventiva promocional respecto a los factores de riesgo como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, no solo por encontrarse asociado en los pacientes con

necesidad de marcapaso, si no por las múltiples enfermedades que pueden causar.



## FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Femenía F. Complicaciones del implante de marcapaso definitivo. Arch Cardiol Mex 2010; 80(2):95-9
2. - Muhamad A. Management and Outcome of Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter – Defibrillator Infections. Journal of American College of Cardiology. 2007; 49: 1850-60.
3. - Bigdeli A. Successful management of late right ventricular perforation after pacemaker implantation. Vasc Health Risk Manag. 2010; 6: 27–30.
4. - Hayes DL, Zipes DP. Cardiac pacemakers and cardioverter-defibrillators. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, editor. *Braunwald's Heart Disease*. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier Saunders; 2005. p. 784.
- 5.- Vogler J, Breithardt G, Eckardt L. Bradiarritmias y bloqueos de la conducción. Rev Esp Cardiol. 2012; 65(7):656–667.
6. - Griffin JJ. Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) Investigators. J Interv Card Electrophysiol. 2008;2(2):175-9.
- 7.- Asensio A. Estudio prospectivo, comparativo entre implantes de marcapasos realizados en el laboratorio de electrofisiología y en el quirófano. Rev Esp Cardiol 2010; 53: 805-809.
8. - Parsonnet E. Nonthoracotomy ICD implantation: lessons to be learned from permanent pacemaker implantation. Pacing Clin. Electrophysiol. 2010; 18(1):1597-600.
9. - Arber E. Pacemaker endocarditis: report of 44 cases and review of the literature. *Medicine (Baltimore)*. 2014; 73:299 –305.

- 10.-Coma SR, Ruiz MF, Fidalgo AM, Leal del ojo JG, Perez AL. Registro Español de Marcapasos. X Informe oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2012). Rev Esp Cardiol. 2013; 66(12):959–972
- 11.- Coma SR, Cano PO, Pombo JM. Registro Español de Marcapasos. XI Informe oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2013). Rev Esp Cardiol. 2014; 67(12):1024–1038.
- 12.- Anchante H, Medina F, Salazar M, Talledo L, Vega G, Villanueva F. Comparación entre estimulación cardíaca en tracto de salida y ápex del ventrículo derecho. Rev. méd. hered. 2013; 24(1):6-11.
- 13.- Castellanos R, Segura L, Sánchez A, Ferrer I. Presencia de complicaciones sépticas en marcapasos endocárdicos definitivos. Arch. méd. Camaguey 2012; 16(5):566-578.
- 14.- Castillo F, castillo D, Anguita M, Pardo L, Hidalgo F, Rodríguez S. Endocarditis sobre cable de marcapasos: características clínicas y pronósticas. Resultados de una serie de 25 años en un hospital de tercer nivel (1987-2012). Rev Esp Cardiol. 2013; 66 supl 1:498
- 15.- Duran O. Complicaciones asociadas al implante de marcapasos en ancianos: la importancia de la edad. Resultados de una serie contemporánea. Rev Esp Cardiol. 2014; 67 supl 1:1087
- 16.- Villalba S, Roda J, Quesada A, Palanca V, Zaragoza C, Bataller E. et al Estudio retrospectivo de pacientes sometidos a implante de marcapasos en cirugía mayor ambulatoria y de corta estancia. Seguimiento a largo plazo y análisis de costes. Rev Esp Cardiol 2004;57(3):234-40

- 17.- Cabellos W. Factores asociados a complicaciones del implante de marcapaso definitivo. Hospital Nacional Daniel A. Carrión. Periodo: 2001-2012. 2013. tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina para obtención del grado de Especialista.
- 18.- Arce M. Estrategia para el implante inmediato de marcapaso definitivo o Fast Track. Comparacion con implantes convencionales. Rev. Electro y Arritmia. 2012; 6: 2-6.
- 19.- Orjuela A. Experiencia en implante de dispositivos de estimulación Cardiaca. Revista Colombiana de Cardiología Marzo/Abril 2006. Vol. 12 No. 6: 438 – 442.
- 20.- Jáuregui P. Utilidad de los marcapasos: análisis de la estimulación cardiaca definitiva, experiencia Julio 1996 - junio 2003. Rev. méd. (La Paz). 2003; 9(3):23-29.
21. - Bailey SM, Wilkoff BL. Complications of pacemakers and defibrillators in the elderly. M J Geriatr Cardiol. 2006; 15(2):102-7.
22. - Rodriguez et al. Laser Lead Extraction in the Octogenarian Patient. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2011; 4:719-723
- 23.- Harrison & Fauci. Principios de Medicina Interna. Editorial: Mcgraw-Hill Interamericana. 17º Edición - Año 2008.
- 24.- Huszar R. Arritmias: Principios, Interpretacion Y tratamiento. Editorial Harcourt, Ediciones. 3ª Edición – Año 2012.
- 25.- Valero E. Tratamiento eléctrico de las arritmias: marcapasos y cardiodefibriladores. Editorial: Sociedad Argentina de Cardiología, 2010.
- 26.- Vardas P, auricchio A, Blanc J, Daubert J, Drexler H, ector H, Gasparini M, et al. Guías europeas de práctica clínica sobre marcapasos y terapia de resincronización cardiaca, Rev Esp Cardiol. 2007; 60(12):1272-9.



27. - Harpaz D, Behar S, Gottlieb S. SPRINT Study Group, the Israeli Thrombolytic Survey Group. Secondary Prevention Reinfarction Israeli Nifedipine Trial. Complete atrioventricular block complicating acute myocardial infarction in the thrombolytic era. *J Am Coll Cardiol*. 2009; 34:1721-8.
28. - Meine TJ. Incidence, predictors, and outcomes of high-degree atrioventricular block complication acute myocardial infarction treated with thrombolytic therapy. *Am Heart J*. 2005; 149:670-4.
29. - Newby KH. Incidence and clinical relevance of the occurrence of bundle-branch block in patients treated with thrombolytic therapy. *Circulation*. 2006; 94:2424-8.
- 30- Oliveira D. Efficacy of antibiotic prophylaxis before the implantation of pacemakers and cardioverterdefibrillators: results of a large, prospective, randomized, doubleblinded, placebocontrolled trial. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009; 2:29 –34.
31. - Pavia, A. The management of surgical complications of pacemaker and implantable cardioverter-defibrillators. *Curr Opin Cardiol* 2010, 16:66–71
- 32.- Azara D. Trombosis venosa pos implante de marcapasos cardíacos definitivos. *Electrofisiología y arritmias*, vol 2, n° 4 / octubre - diciembre 2009
- 33.- Labadet, D. Consenso de marcapasos y resincronizadores. *Revista argentina de cardiología / vol. 77 n° 4 / julio-agosto 2009*
- 34.- Moya A, Rivas N, Sarrias A, Pérez J. Roca I. Sincope. *Rev Esp Cardiol*. 2012; 65(8):755–765

35.- Chiale P. Marcapasos, Resincronizadores y Cardiodesfibriladores Implantables. Fundamentos Técnicos, Indicaciones y Manejo Clínico 1ª ed. Buenos Aires; 2008. Pag: 101- 150.



## ANEXOS

### Ficha Recolección de Datos

Fecha de ingreso: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Fecha de egreso: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Ficha:

\_\_\_\_\_

Historia clínica: .....

### Datos Generales.

Nombre:.....

Edad:.....años Sexo: Masculino ( ), femenino ( )

Procedencia:.....

Dirección:.....Teléfono:.....

### Antecedentes personales

Tabaquismo .....

Hipertensión arterial .....

Cardiopatía isquémica .....

Diabetes mellitus .....

Dislipidemias .....

Insuficiencia renal crónica .....

Hipotiroidismo .....

Sedentarismo .....

Otros .....

### Antropometría

Peso(Kg): .....

Talla(m): .....

IMC(Kg/m<sup>2</sup>): .....

## Síntomas antes del implante

Mareos .....

Palpitaciones .....

Sincope .....

Disnea .....

Pre sincope .....

Asintomático .....

Dolor precordial .....

Disfunción cerebral .....

Otros .....

Asintomático .....

Otros .....

## Alteraciones electrocardiográficas encontradas.

Bloqueo AV de 3° grado .....

Síndrome taquicardia - bradicardia .....

Fibrilación auricular/ flutter con respuesta ventricular baja .....

Fibrilación auricular / flutter con bloqueo AV de 3° grado .....

Pausas sinusal .....

Bloqueo de salida sinoatrial .....

Bradicardia sinusal persistente .....

Bloqueo bi o trifascicular .....

Bloqueo AV de segundo grado (mobitz II) .....

Hipersensibilidad del seno carotideo con pausas

sinusales .....

Otros .....

**Tipo de marcapaso**

Unicameral .....

Bicameral .....

**Modo de activación**

VVIR .....

AAIR .....

DDDR

