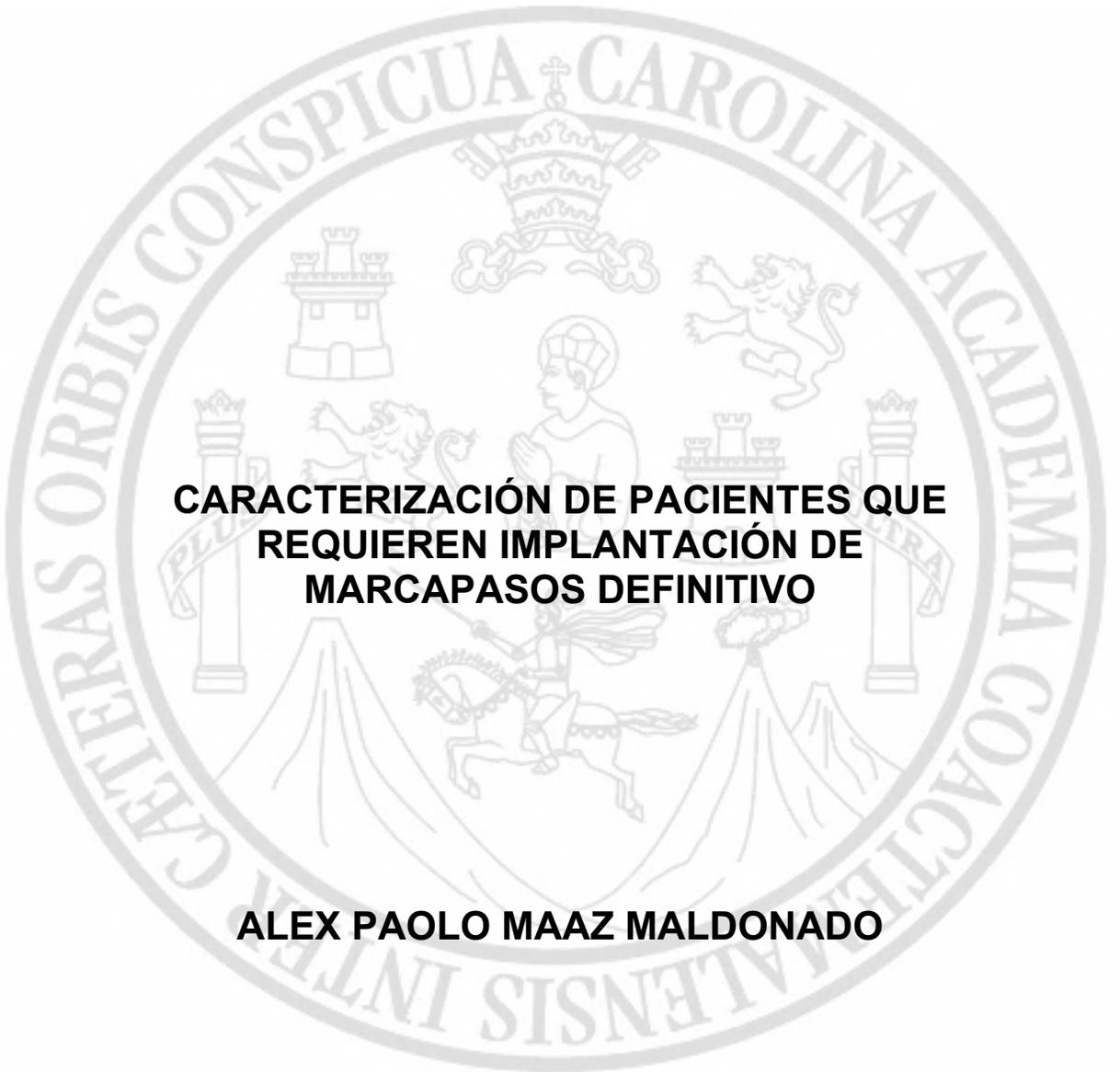


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a man on horseback, holding a staff and a book, surrounded by various heraldic symbols including castles, a lion, and a crown. The Latin text 'UNIVERSITAS SAN CAROLINIENSIS' is written around the perimeter of the seal.

**CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES QUE
REQUIEREN IMPLANTACIÓN DE
MARCAPASOS DEFINITIVO**

ALEX PAOLO MAAZ MALDONADO

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

Marzo 2020

PME.OI.050.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Alex Paolo Maaz Maldonado

Registro Académico No.: 200610002

No. de CUI : 1856497260920

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **CARACTERIZACION DE PACIENTES QUE REQUIEREN IMPLANTACIÓN DE MARCAPASOS DEFINITIVO**

Que fue asesorado por: Dr. Ismael Guzmán Melgar, MSc.

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**.

Guatemala, 12 de febrero de 2020.



Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/rdjgs

Guatemala, 02 de octubre de 2019

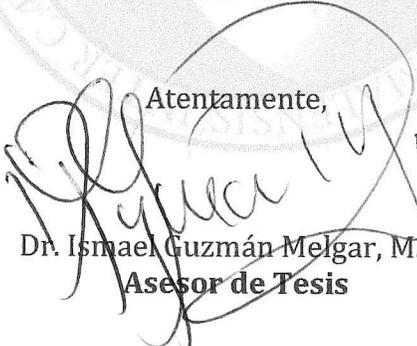
Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.
DOCENTE RESPONSABLE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Dr. Morales:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **ALEX PAOLO MAAZ MALDONADO** carné **200610002**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **CARACTERIZACION DE PACIENTES QUE REQUIEREN IMPLANTACION DE MARCAPASOS DEFINITIVO.**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **ALEX PAOLO MAAZ MALDONADO**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Ismael Guzmán Melgar, MSc.
Asesor de Tesis

Dr. Ismael Guzmán Melgar
Colegiado 10,263
CARDIOLOGIA

Guatemala, 02 de octubre de 2019

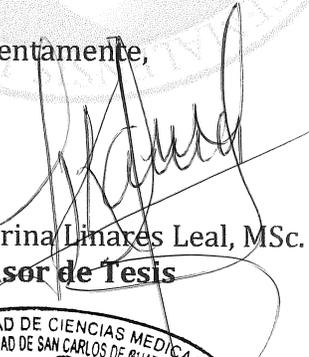
Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.
DOCENTE RESPONSABLE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Dr. Morales:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **ALEX PAOLO MAAZ MALDONADO** carne **200610002**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **CARACTERIZACION DE PACIENTES QUE REQUIEREN IMPLANTACION DE MARCAPASOS DEFINITIVO.**

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **ALEX PAOLO MAAZ MALDONADO**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc.
Revisor de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Oscar Leonel Morales Estrada**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Hospital Roosevelt

Fecha Recepción: 21 de septiembre 2018

Fecha de dictamen: 23 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Alex Paolo Maaz Maldonado

"Caracterización de pacientes que requieren implantación de marcapasos definitivo."

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Mario David Cerón-Donis, PhD
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo
MDCD/karin

Agradecimientos

En primer lugar a Dios, por la sabiduría, la vida y la fortaleza de haberme permitido llegar a este día, permitiéndome culminar una meta más, en mi vida profesional y como médico.

A mis padres, Nelson Giovanni y Lesbia Antonieta, por su paciencia, apoyo, y constancia para que el día de hoy, una meta más, sea alcanzada y lograda. A mis hermanos, que fueron amigos, psicólogos y ayuda fundamental para este triunfo desde el inicio de este proceso. A mi demás familia, amigos y gente que conocí en el camino de la residencia, y de una u otra manera, tuvieron una palabra de aliento o un gesto para no abandonar y seguir adelante.

Al doctor Ismael Guzmán, un excelente profesional, médico y persona, por su valioso apoyo y por aceptarme a realizar este trabajo de tesis. A el licenciado André Choco, por su valiosa e importante asesoría estadística en el proceso de este trabajo de tesis. Y por último pero no menos importante, a un maestro que nos permitió expandir nuestros conocimientos, quien siempre nos enseñó a vivir del sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas, y siempre ir por el camino de la constante mejora, para ser no solo mejores médicos, sino mejores seres humanos con nuestros pacientes.

Esta ocasión, no ha sido la excepción, y exalto su trabajo y le agradezco con creces por ayudarme a lograr esta nueva etapa, mi maestría.

NDICE DE CONTENIDO

	Página
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Objetivos	16
IV. Materiales y Métodos	17
V. Resultados	27
VI. Análisis y discusión de resultados	32
6.1 Conclusiones	34
6.2 Recomendaciones	40
VII. Referencias bibliográficas	36
VIII. Anexos	40
IX. Permiso del autor para copiar trabajo	42

INDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1. Características demográficas de pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	27
Tabla 2. Áreas de Residencia de pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	28
Tabla 3. Morbilidades de pacientes que utilizan Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	28
Tabla 4. Tipos de Marcapasos en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	30
Tabla 5. Complicaciones asociadas en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	30
Tabla 6. Indicaciones más frecuentes para uso de Marcapasos Permanente en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología del Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2016	31

Resumen

Caracterización de pacientes que requieren implantación de marcapasos que asistieron a consulta externa en cardiología en Hospital Roosevelt.

Objetivo: Caracterizar el perfil clínico y epidemiológico de los pacientes que reciben colocación de Marcapasos Definitivo en el Departamento de Cardiología del Hospital Roosevelt durante el año 2015.

Material y Métodos: El presente estudio se llevó a cabo revisando los expedientes clínicos de los pacientes que asistieron a Consulta Externa de Cardiología, en el Departamento de Medicina Interna durante el año 2015, documentando la información en la “boleta de recolección de datos” e ingresada en una hoja de datos de Microsoft Excel, obteniendo media, mediana, porcentajes y otras mediciones.

Resultados: Se revisaron 51 expedientes, 56.9% (n=29) mujeres y 43.1% (n=22) hombres, la edad promedio fue de 66 años y una mediana de 66 años. El 98% (n=50) es ladino y el 2% (n=1) es indígena. El 92.2% (n=47) nació en un departamento y el 7.8% (n=4) en la capital, mientras que el 72.5% (n=37) reside en un departamento y el 27.5% (n=14) reside en la capital. El 50.9% (n=26) de los pacientes son hipertensos y 21.6% (n=11) de los pacientes son diabéticos. El 55% (n=28) de los marcapasos fueron de tipo Unicameral y el 45% (n=23) fueron de tipo Bicameral. La indicación más frecuente de colocación de marcapasos definitivo fue Bloqueo AV de tercer grado con un 76.5% (n=39).

Conclusiones: El Bloqueo AV de tercer grado es la indicación más frecuente para la implantación de marcapasos definitivo en este grupo de pacientes con un 76.5%, y el género femenino fue el que recibió más implantación del dispositivo con un 56.9%.

Los pacientes son originarios y residen en su mayoría de otros departamentos de la república y el dispositivo de mayor uso fue el unicameral, representando el 55% de los dispositivos.

Palabras Clave: Marcapasos Definitivo, Bloqueo AV de tercer grado, Unicameral, Bicameral, ladino, indígena, capital, hipertensos, diabéticos.

I. INTRODUCCIÓN

Cada año, se estima que 1,25 millones marcapasos y 410,000 desfibriladores cardioversores implantables (DCI) se implantan en todo el mundo. La estimulación cardiaca ha experimentado en los últimos años una serie de avances de gran importancia. Los dispositivos de los que disponemos actualmente proporcionan una información del funcionamiento del corazón del paciente con marcapasos inimaginable hace escasos años. Todo esto se acompaña de un incremento espectacular en la seguridad de los mecanismos de funcionamiento, con un aislamiento frente a posibles interferencias con otras fuentes eléctricas nítidamente superior al de generaciones precedentes, limitándolas a situaciones específicas muy infrecuentes. Por otra parte se han consolidado en los últimos años otras indicaciones en las que la estimulación eléctrica del corazón reclama un importante protagonismo. Si bien tradicionalmente los marcapasos se conocen como un tratamiento básico para corregir trastornos del ritmo del corazón caracterizados por frecuencias cardiacas lentas mal toleradas, en la actualidad contamos con dispositivos que previenen e interrumpen arritmias rápidas (taquicardias) o que mejoran los síntomas o el pronóstico a determinados pacientes con grados avanzados de insuficiencia cardiaca.

El objetivo del presente estudio, se basó en identificar las características clínicas y epidemiológicas de pacientes que ingresaron al hospital Roosevelt con necesidad de colocación de marcapasos permanentes atendidos en la consulta externa de cardiología del Hospital Roosevelt.

El estudio, fue útil para complementar el conocimiento e información en la base de datos con que se cuenta en Guatemala acerca de estos dispositivos, y se deberá de incentivar la búsqueda de más casos de pacientes que utilizan este tipo de dispositivos tanto a nivel privado como público.

Se revisaron 51 expedientes que asistieron a la consulta externa de Cardiología durante el 2015, de Enero a Diciembre, pudiéndose determinar que las características clínicas y epidemiológicas de la población en estudio para la implantación de marcapasos en su mayoría fueron pacientes adultos mayores de 66 años, en su mayoría femenina, de población originaria y residente del interior de la república de Guatemala y que tienen comorbilidades como Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus

El 92.2% (n=47) nació en un departamento del interior de la república y el 7.8% restante (n=4) nació en la capital, mientras que el 72.5% de los pacientes (n=37) reside en un departamento y el 27.5% restante (n=14) reside en la ciudad capital.

El 50.9% (n=26) de los pacientes son hipertensos y 21.6% (n=11) de los pacientes son diabéticos como morbilidades mas frecuentes asociadas en este tipo de pacientes.

El 55% (n=28) de los marcapasos fueron de tipo Unicameral y el 45% (n=23) fueron de tipo Bicameral.

La indicación más frecuente e importante de colocación de marcapasos definitivo fue Bloqueo AV de tercer grado, con un 76.5% de casos (n=39).

Dentro de los principales limitantes de esta investigación, fue la muestra ya que a pesar de tener los pacientes requeridos y que asistieron a la consulta externa de Cardiología, será de utilidad estudiar este tipo de pacientes en una muestra mayor, para tener una mejor significancia estadística y así poder tener un dato acorde al tamaño de muestra deseado.

II. ANTECEDENTES

Historia

Se considera que el padre del concepto de “marcapaso” e incluso del término, es el cardiólogo americano Albert Hyman, pues fue él quien lo utilizó por primera vez, además de construir, en 1930, un aparato que denominó “marcapaso artificial”, pesaba más de 7 kilos y se diseñó pensando que fuera portátil y pudiera trasladarse donde el enfermo lo precisara; para estimular el corazón era necesario atravesar el tórax con un electrodo en forma de aguja que se introducía hasta la aurícula derecha. En 1958 Elmquist y Senning desarrollaron e implantaron un marcapaso dotado de baterías en miniatura que para la época este sería recargable; el primer paciente que se benefició fue un ingeniero electrónico sueco, que cuando conoció los circuitos de aquel primitivo marcapaso comentó que quienes habían diseñado su marcapaso “no tenían ni idea de electrónica”. Desde 1958 hasta estos días el desarrollo de los marcapasos ha sido vertiginoso, las unidades se han ido haciendo más pequeñas y duraderas. Los avances en electrónica han permitido colocar una cantidad de circuitos capaces de ejecutar múltiples funciones, como comunicación con aparatos de registro situados fuera del paciente y adaptación del marcapaso a diversas situaciones. Las técnicas de implantación se han simplificado tanto, que permiten implantarlos con anestésica local y con un mínimo riesgo para el paciente ⁽²⁾

Miles de personas en todo el mundo se levantan por las mañanas y pueden desarrollar sus vidas con la máxima tranquilidad gracias a un marcapasos. Estos generadores artificiales de impulsos se han convertido desde su desarrollo a comienzos del siglo XX en uno de los mayores avances de la tecnología médica moderna, pero tan maravillosos como pueden ser para los pacientes que necesitan uno, su mantenimiento deja algo que desear. ⁽¹⁵⁾

Sistema de Conducción

El corazón tiene su propio integrado en el sistema eléctrico, el llamado sistema de conducción. El sistema de conducción que envía señales eléctricas en todo el corazón que determinan el calendario de los latidos del corazón y hacen que el corazón lata en un patrón rítmico coordinado. El sistema de conducción estimula las contracciones precisas de las cavidades del corazón para que la sangre se bombee con eficacia. ⁽³⁾

Las señales eléctricas o impulsos, del corazón son generados por tejido especializado llamado sino auricular (SA) o nodo sinusal. El nódulo sinusal es a veces llamado el "marcapasos natural" del corazón. Cada vez que el nódulo sinusal genera un nuevo impulso eléctrico; ese impulso se propaga a través de las cámaras superiores del corazón, llamada la aurícula derecha y la aurícula izquierda. Este impulso eléctrico estimula las aurículas se contraigan, el bombeo de la sangre a las cámaras inferiores del corazón (los ventrículos derecho e izquierdo).⁽³⁾

El impulso eléctrico se propaga a otra área de tejido especializado localizada entre las aurículas y los ventrículos, el nódulo auriculoventricular (AV). El nódulo AV disminuye momentáneamente la propagación del impulso eléctrico, para permitir que las aurículas izquierda y derecha para terminar de contracción.⁽³⁾

Desde el nodo AV, el impulso se propaga en un sistema de fibras especializadas llamado el haz de His y ramas derecha e izquierda. Estas fibras se distribuyen el impulso eléctrico rápidamente a todas las áreas de los ventrículos derecho e izquierdo, estimulándolos a contraerse de manera coordinada. Con esta contracción, la sangre es bombeada desde el ventrículo derecho a los pulmones, y desde el ventrículo izquierdo a través del cuerpo.⁽³⁾

Arritmias

Bradiarritmias: son alteraciones del ritmo del corazón que causa un latido cardíaco anormalmente lento. La mayoría de las bradiarritmias se deben a uno de dos tipos de problemas: bradicardia sinusal o bloqueo cardíaco.⁽³⁾

La bradicardia sinusal ocurre cuando el latido del corazón es demasiado lento porque "marcapasos natural" del corazón está funcionando demasiado lento. Aunque algunas personas (por ejemplo, los atletas competitivos) pueden tener un ritmo cardíaco lento, como resultado de una buena salud, en otros la bradicardia sinusal es una condición anormal que requiere tratamiento.⁽³⁾

El bloqueo cardíaco es un término para un retraso o interrupción en el sistema de conducción del corazón, causando que los impulsos eléctricos viajen muy lentamente o se detengan. Hay varios tipos de bloqueo cardíaco, que se clasifican según la ubicación (donde en el sistema de conducción se produce el bloque) y grado (si el bloque es leve, causando retraso en la conducción, o grave, causando la conducción hasta parar).⁽³⁾

En primer grado bloqueo auriculoventricular (AV), todos los impulsos eléctricos llegan a los ventrículos de los atrios, pero son anormalmente lentos a medida que pasan a través del

nodo AV. En el bloqueo AV de segundo grado, algunos impulsos auriculares no llegan a los ventrículos ("beats caídos"), lo que resulta en un lento o un ritmo cardíaco irregular. ⁽¹²⁾

En el bloqueo AV de tercer grado, la forma más grave, no hay impulsos auriculares que sean conducidos a los ventrículos. Esta condición es a veces llamado bloqueo cardíaco completo. Para que el corazón siga latiendo, un impulso eléctrico independiente (llamado un ritmo de escape) se puede generar en los ventrículos. Sin un ritmo de escape, los ventrículos (las cámaras que bombean la sangre por todo el cuerpo) dejan de latir. ⁽¹²⁾

En bloqueo de rama derecha (BRD), los impulsos no se llevan a cabo por la rama derecha. Los impulsos eléctricos llegan al ventrículo derecho sólo al viajar a través del músculo cardíaco del ventrículo izquierdo. Como resultado de ello, la activación del ventrículo derecho se retrasa. ⁽³⁾

En bloqueo de rama izquierda (BRI), los impulsos no se llevan a cabo por la rama izquierda. Los impulsos eléctricos llegan al ventrículo izquierdo sólo viajando a través del músculo cardíaco del ventrículo derecho. Como resultado de ello, la activación del ventrículo izquierdo se retrasa. ⁽³⁾

Las taquiarritmias: son alteraciones del ritmo del corazón que causa un latido cardiaco anormalmente rápido. Dos taquiarritmias que a veces son tratadas con un marcapasos son fibrilación y taquicardia ventricular. ⁽³⁾

La fibrilación auricular (FA) es una taquiarritmia origina en las aurículas. Los impulsos eléctricos aparecen al azar en las aurículas y se propagan a través del músculo auricular de forma irregular, sin coordinación. El " temblor " aurículas en vez de contraerse normalmente. Como resultado, la sangre no se bombea efectivamente o regularmente en los ventrículos. Los impulsos a los ventrículos pueden llevarse a cabo con gran rapidez, lo que resulta en un ritmo cardíaco rápido e irregular. La taquicardia ventricular (VT) es una taquiarritmia originada en los ventrículos. Un impulso eléctrico repetitivo aparece en algún lugar en los ventrículos y se propaga a través del músculo ventricular. Por lo general, VT produce algunas contracciones ventriculares eficaces, pero a un ritmo rápido. Con VT muy rápida, la sangre no puede ser bombeada de manera efectiva, y puede resultar un paro cardíaco. Por lo tanto, VT es una taquiarritmia potencialmente peligrosa. ⁽³⁾

Indicaciones de Marcapasos

El bloqueo AV se clasifica como de primer, segundo o tercer grado, bloqueo (completo); anatómicamente, se define como supra, intra, o infra His. Bloqueo AV de primer grado se

define como prolongación anormal del intervalo PR (mayor que 0,20 segundos). Bloqueo AV de segundo grado se subclasifica como del tipo I y tipo II. El bloqueo tipo I AV de segundo grado se caracteriza por la progresiva prolongación del intervalo entre la aparición de la fibrilación (onda P) y conducción (PR) ventricular (onda R) antes de un latido no conducido y es usualmente en conjunto con QRS. El bloqueo AV I de segundo grado se caracteriza por prolongación progresiva del intervalo PR no conducida ante un latido y un intervalo PR más corto después del latido bloqueado. El bloqueo AV tipo II de segundo grado se caracteriza por PR fijo intervalos antes y después de latidos bloqueados y es generalmente asociado con un complejo QRS ancho. EL bloqueo avanzado de segundo grado se refiere al bloqueo de 2 o más ondas P consecutivos con algunos golpes realizados, lo que indica cierta preservación de la conducción AV. En el ajuste de AF, una prolongada pausa (por ejemplo, mayor que 5 segundos) se debe considerar a deberse a un bloqueo AV de segundo grado avanzado. Bloqueo AV de tercer grado (bloqueo cardíaco completo) se define como la ausencia de AV la conducción. ⁽⁴⁾

1. La Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueos de tercer grado y de segundo grado avanzados, en cualquier nivel anatómico asociado con síntomas de bradicardia (incluyendo insuficiencia cardiaca) o arritmias ventriculares presuntas que sean debido a Bloqueo AV. (Nivel de evidencia: C) ⁽⁴⁾

2. La Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueos de tercer grado y de segundo grado avanzados, en cualquier nivel anatómico, asociado con arritmias y otras condiciones médicas que requieren terapia con medicamentos que produce bradicardia sintomática. (Nivel de evidencia: C) ⁽⁴⁾

3. La Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueos de tercer grado y de segundo grado avanzados, en cualquier nivel anatómico, en despiertos, sin síntomas, en ritmo sinusal, con períodos documentados de asistolia mayor que o igual a 3,0 segundos o cualquier frecuencia de escape a menos de 40 latidos por minuto, o con un ritmo de escape que está por debajo del nodo AV. (Nivel de evidencia: C) ⁽⁴⁾

4. La Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueos de tercer grado y de segundo grado avanzados, en cualquier nivel anatómico en pacientes despiertos, sin síntomas, con FA y bradicardia con 1 o más pausas de al menos 5 segundos o más. (Nivel de Evidencia: C) ⁽⁴⁾

5. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para tercer grado y bloqueo avanzado de segundo grado en cualquier nivel anatómico después de la ablación con catéter de la unión AV. (Nivel de Evidencia: C) ⁽⁴⁾

6. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para tercer grado y bloqueo avanzado de segundo grado en cualquier nivel anatómico asociado con bloqueo AV postoperatorio que no se espera para resolver después de la cirugía cardíaca. (Nivel de evidencia: C) ⁽⁴⁾
7. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para tercer grado y bloqueo avanzado de segundo grado en cualquier nivel anatómico asociado con enfermedades neuromusculares con bloqueo AV, como la distrofia muscular miotónica , síndrome de Kearns -Sayre , Distrofia Erb (Distrofia muscular del anillo óseo) y atrofia muscular, con o sin síntomas . (Nivel de evidencia: B) ⁽⁴⁾
8. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueo AV de segundo grado con bradicardia sintomática asociada independientemente del tipo o el sitio del bloqueo. (Nivel de evidencia: B) ⁽⁴⁾
9. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueo AV de tercer grado persistente asintomático en cualquier sitio anatómico con frecuencias ventriculares despierto promedio de 40 latidos por minuto o más rápido si cardiomegalia o disfunción de ventrículo izquierdo está presente o si el sitio del bloqueo es por debajo del nodo AV. (Nivel de evidencia : B) ⁽⁴⁾
10. Implantación de un marcapasos permanente está indicado para bloqueo AV de segundo o de tercer grado durante el ejercicio en ausencia de isquemia miocárdica. (Nivel de evidencia: C) ⁽⁴⁾

Nomenclatura

Cinco códigos de posición - Un código de tres letras que describe la función básica de los diferentes sistemas de estimulación fue propuesto por primera vez en 1974 por un grupo de trabajo combinado de la Asociación Americana del Corazón, y el Colegio Americano de Cardiología, y actualizado posteriormente por un comité de la Sociedad Americana del Norte Electrofisiología y Electroestimulación (NASPE) y el Grupo Británico de Electrofisiología y Electroestimulación (BPEG). El código, tiene cinco posiciones. ⁽³⁾

CUADRO 1

Código revisado NBG para Nomenclatura de Electroestimulación

Posición	I	II	III	IV	V
	Cámara (s) pasada (s)	Cámara (s) sentida (s)	Respuesta a estimulación	Tasa de modulación	Multisito de Electroestimulación
Categoría	0=Ninguno A=Atrio V=Ventrículo o D=Dual (A + V)	0= Ninguno A=Atrio V=Ventrículo D=Dual (A + V)	0= Ninguno T=Triggereado I = Inhibido D=Dual (T + I)	0=Ninguno R=Tasa de modulación	0=Ninguno A=Atrio V=Ventrículo D=Dual (A + V)
Designación por el fabricante solamente	S=Sencillo (A o V)	S = Sencillo (A o V)			

Nota: Las posiciones I a III se utilizan exclusivamente para bradiarritmias.

FUENTE: www.uptodate.com/contents/modes-of-cardiac-pacingnomenclature-and-selection

El código es genérico y no describe las características funcionales específicas o únicas para cada dispositivo. Cuando un código incluye sólo tres o cuatro caracteres, se puede suponer que las posiciones no mencionados son " O " o ausente. ⁽³⁾

Posición I - La primera posición refleja la cámara (s) de ritmo. "A" indica el atrio, " V " indica el ventrículo, y " D" significa doble cámara (es decir, tanto en la aurícula y el ventrículo). ⁽³⁾

Posición II - La segunda posición se refiere a la cámara (s) detectada. Las letras son las mismas que las de la primera posición: "A" para el atrio, " V " para el ventrículo, "D" para el dual. Una opción adicional "O" indica una ausencia de detección. Programado en este modo, un dispositivo estimulará automáticamente a una velocidad especificada, ignorando cualquier ritmo intrínseco. ⁽³⁾

Los fabricantes utilizan a veces " S " en las primera y segunda posiciones para indicar que el dispositivo es capaz de estimulación sólo una única cámara cardiaca. Una vez que el dispositivo se implanta y se conecta a un cable en la aurícula o ventrículo, " S " debe

cambiarse por "A" o " V " en la historia clínica para reflejar la cámara en la que se están produciendo estimulación y detección. ⁽³⁾

Posición III - La tercera posición se refiere a cómo el marcapasos responde a un evento detectado. ⁽³⁾

- " I " indica que un evento detectado inhibe el impulso de salida y hace que el marcapasos para reciclar para uno o más ciclos de tiempo. ⁽³⁾
- " T " indica que un impulso de salida se activa en respuesta a un evento detectado. ⁽³⁾
- " D " indica que hay dos modos de respuesta. Esta designación se limita a los sistemas de doble cámara. Un evento detectado en el atrio inhibe la salida de auricular, pero provoca una salida ventricular. Hay un retraso programable entre el evento auricular detectado y la salida ventricular desencadenada para imitar el intervalo PR normal. Si el electrodo ventricular detecta una señal ventricular nativa durante el retardo programado, se inhibirá la salida ventricular. ⁽³⁾
- " O " indica que no hay respuesta a la entrada detectada, sino que es más comúnmente utilizado en conjunción con una "O" en la segunda posición. ⁽³⁾

Posición IV - La cuarta posición refleja la tasa de modulación, también conocida como tasa de respuesta o de la frecuencia de estimulación adaptativa. ⁽³⁾

- " R " en la cuarta posición indica que el marcapasos tiene modulación de la frecuencia e incorpora un sensor para ajustar su ritmo cardíaco acelerado programada en respuesta a la actividad del paciente. Desde un punto de vista práctico, "R" es el único indicador de uso común en la cuarta posición. ⁽³⁾
- " O " indica que la tasa de modulación está disponible o deshabilitado. "O" es a menudo omitida en la cuarta posición (es decir, DDD es el mismo que DDDO). ⁽³⁾

Posición V - La quinta posición rara vez se utiliza sólo específica la ubicación o ausencia de la estimulación multisitio, definido como sitios de estimulación en ambas aurículas, ambos ventrículos, más de una zona de estimulación en cualquier cámara única, o una combinación de éstos. ⁽³⁾

La quinta posición del código se utiliza muy poco.

- " O " significa que no hay la estimulación multisitio
- " A " indica la estimulación multisitio en el atrio o aurícula
- " V " indica que la estimulación multisitio en el ventrículo o ventrículos
- " D " indica la doble estimulación multisitio tanto en la aurícula y el ventrículo ⁽³⁾

Implantación

Idealmente debe ser llevada a cabo en un quirófano. En su defecto, puede realizarse en una sala de hemodinámica o de radiología, con especiales medidas de mantenimiento de la asepsia. Los requerimientos básicos para este lugar serían: ⁽¹⁰⁾

1. Amplitud: suficiente para permitir el acceso sin dificultad a cualquier zona del paciente, así como para permitir poder llevar a cabo maniobras de intubación, resucitación cardiopulmonar, pericardiocentesis o colocación de drenaje torácico. Se debe disponer de un espacio anexo para almacenamiento de material estéril y de todo lo necesario para efectuar la implantación y llevar a cabo el tratamiento de las posibles complicaciones. ⁽¹⁰⁾

2. Instalaciones: oxígeno, vacío, aspiración, gases anestésicos, aislamiento eléctrico, aislamiento radiológico y luz cenital quirúrgica. Dosímetros radiológicos para el personal y locales. ⁽¹⁰⁾

3. Ubicación: en zona de hospitalización, con proximidad física y funcional para el acceso a la zona de cuidados intensivos y al bloque quirúrgico. ⁽¹⁰⁾

4. Medios materiales: sistema de fluoroscopia con intensificador de imagen y tubo rotatorio que proporcione un campo visual de un diámetro mínimo de 18 cm, con su correspondiente mesa radiotransparente y la deseable opción de impresión de imágenes y grabación de vídeo. Además de la visión anteroposterior debe realizarse la lateral u oblicuas (sistema tipo arco). Esto resulta especialmente importante para la colocación de sondas auriculares o en seno coronario. Idealmente debería de disponerse de sistemas digitales con opción de imagen pulsada para disminuir la dosis de radiación emitida. La utilización de estos equipos lleva implícita la disponibilidad de sistemas de protección pasiva para todas las personas presentes en el procedimiento, así como el control periódico de exposición y dosis acumulada recibida. Material quirúrgico adecuado, y duplicado en cada procedimiento, para poder atender a su sustitución completa en caso de contaminaciones. Material para acceso y mantenimiento de vías intravenosas. Monitorización continua electrocardiográfica, con posibilidad de selección de diversas derivaciones, incluyendo electrodos precordiales (V1 o V2). Sistema para medida de umbrales y análisis de señales eléctricas endocárdicas. En caso de no hacerse con registro directo, la señal endocárdica puede valorarse con un analizador que permita obtener un registro impreso. Polígrafo de electrocardiografía con capacidad de registro de señales intracavitarias. Programador del marcapasos que se implante. Desfibrilador-cardioversor. Marcapasos externo. Es recomendable disponer también de marcapasos externo transcutáneo. Material de emergencia que debe incluir todo

lo necesario para una resucitación cardiopulmonar avanzada (fármacos, material de intubación endotraqueal y ventilación manual), para la realización de una pericardiocentesis o para la implantación de un drenaje torácico. Oxímetro destinado a monitorizar a pacientes con insuficiencia respiratoria, inestabilidad hemodinámica o en los que se realicen técnicas de tracción para extracción de cables retenidos. Almacén de diferentes tipos de generadores y cables, para poder atender todas las opciones en el modo de estimulación o de anclaje del electrodo que puedan surgir una vez iniciado el procedimiento. Material para reparación de sondas y adaptadores para modificación de conectores. ⁽¹⁰⁾

Complicaciones

DISFUNCION DE MARCAPASOS

Los marcapasos temporales o definitivos pueden disfuncionar en cualquier momento posterior a su implante, y aunque es una situación poco frecuente sus consecuencias son graves. En general, el malfuncionamiento de marcapaso se relaciona con problemas del generador o de los electrodos. Desde el punto de vista electrocardiográfico las fallas en el funcionamiento de un marcapaso se pueden agrupar en cuatro categorías: a) Fallas en la salida (ausencia de espigas de estimulación), b) fallas en la captura (evidencia de espiga de marcapaso sin estimulación miocárdica), c) fallas en la detección o sensado (presencia inadecuada de espigas de estimulación) y d) frecuencias de estimulación inapropiadas. Las anomalías en el sensado representan la causa más común de disfunción y acontece en 3% de los casos seguida de anomalías en la captura, con 1 a 2%, mientras que el resto de los problemas tan solo suceden en 1%. En ciertas circunstancias, estas características eléctricas pueden comprobarse en pacientes con un funcionamiento normal de marcapasos, un problema que se minimiza con una interpretación electrocardiográfica adecuada aunada a un conocimiento elemental de las diferentes funciones básicas programables de los marcapasos. ⁽⁵⁾

Los síntomas relacionados abarcan un amplio espectro que va desde estados asintomáticos hasta aquellos relacionados con la presencia de bradicardia, taquicardia o estimulación extracardiaca. ⁽⁵⁾

FALLA EN LA SALIDA

Se trata de una situación grave en el paciente que depende del marcapasos. Se caracteriza por la ausencia de espigas de estimulación, las cuales pueden ser totales o parciales. La

ausencia total de espigas de estimulación suele obedecer al agotamiento de la fuente del marcapasos, en cambio la ausencia parcial de espigas de estimulación se relaciona con la detección e inhibición del marcapaso por artefactos, desplazamiento o fractura del electrodo o por agotamiento de la batería. El sobresensado se relaciona con señales intra o extracardíacas inapropiadas. En su presentación intermitente se producen retardos irregulares en la frecuencia de estimulación, que cuando es constante disminuye la frecuencia de estimulación o inhibe totalmente al marcapaso. Las señales que ocasionan el sobresensado incluyen el sensado de la onda T y la onda P, las extrasístoles y los miopotenciales, los cuales producen pausas en un marcapaso unicameral, o taquicardia cuando son sensadas por el electrodo auricular en un marcapaso bicameral. Una entidad especial es el fenómeno de platica cruzada “cross talk”, que se presenta en los marcapasos bicameral y que ocurre porque la espiga de estimulación en una cámara es sensada en la otra; si la espiga auricular es sensada en el canal ventricular, la estimulación ventricular se inhibe. Los marcapasos tienen dos formas para evitarlo de las cuales la primera consiste en la interposición de un periodo corto de cegamiento en el canal ventricular en forma simultánea con la estimulación auricular, y el segundo es a través de la respuesta a un estímulo sensado con base en el momento que ocurre durante el ciclo. ⁽⁵⁾

DIAGNÓSTICO

Se establece al observar en un trazo de electrocardiograma ausencia de espigar de estimulación del marcapasos que condiciona asistolia ventricular. ⁽⁵⁾

TRATAMIENTO

Después de verificar la fecha de implantación del marcapasos, debe comprobarse el estado actual de la batería del marcapasos, acerca de la cual la leyenda en la programadora de “fin de vida útil” implica su sustitución inmediata. De lo contrario, el problema se corrige disminuyendo la sensibilidad del marcapaso (asignando un valor numérico más alto), aumentando el período refractario del canal con el sobresensado o cambiando la forma de sensado de unipolar a bipolar. ⁽⁵⁾

FALLA DE CAPTURA

Se caracteriza por la presencia de una espiga de estimulación que es incapaz de despolarizar el miocardio de la cámara estimulada. La causa más frecuente es el desplazamiento del cable de marcapaso, con pérdida del contacto con la superficie del

endocardio, lo que suele ocurrir en la primera semana posterior a la implantación, esto se ve en 5% con el cable auricular y 2% con el cable ventricular. Otra causa es la pérdida del material aislante del cable del marcapaso, lo que genera disipación de la energía entre los tejidos vecinos y produce falla en la captura completa o intermitente. Los umbrales de estimulación siempre serán más altos de lo habitual. Cuando los rayos X descartan el desplazamiento del cable, se debe sospechar una reacción inflamatoria o la presencia de tejido fibroso en la interfaz electrodomiocardio. La falla de captura también es producida por estados metabólicos como la hiperpotasemia y el empleo de medicamentos cardioactivos como la flecainida. La programación con señales de muy bajo voltaje o una corta duración del impulso también se relacionan con verdaderas fallas de captura. ⁽⁵⁾

DIAGNÓSTICO

Se establece por la presencia de una o varias espigas de estimulación que no son seguidas de una onda P o un complejo QRS, según si la cámara estimulada es la aurícula o el ventrículo. Los rayos X identifican el posible desplazamiento del electrodo. El análisis de gases y electrolitos en escenarios específicos permite establecer su participación en el mal funcionamiento de un marcapaso. ⁽⁵⁾

TRATAMIENTO

En casos de desplazamiento del electrodo del marcapaso, la recolocación del mismo resuelve el problema. La utilización de electrodos liberadores de fármacos o cambiar el sitio de implante endocárdico permite disminuir el proceso inflamatorio y con ello mejorar la captura miocárdica que en ocasiones amerita voltajes de salida de hasta 10 voltios. Cuando las alteraciones metabólicas son las que condicionan la falla de captura su corrección resuelve el problema. ⁽⁵⁾

FALLAS DE DETECCIÓN O SENSADO

En este caso el sistema es incapaz de detectar la señal intracavitaria y envía una espiga de estimulación en forma inadecuada; por lo general se acompaña de falla en la captura. De presentación intermitente o total, es la anomalía relativamente más común, que resulta en una indeseable competencia entre el ritmo intrínseco y la estimulación del marcapaso que tal vez puede terminar en ritmos no deseados. La estimulación auricular que compite con el ritmo sinusal normal resulta en fibrilación auricular. También puede resultar en el

ventrículo, pero casi nunca genera problemas excepto cuando el umbral de fibrilación está reducido por isquemia, alteraciones electrolíticas o metabólicas. ⁽⁵⁾

Las causas se relacionan con el desplazamiento del cable del marcapaso o con un mal sitio de implantación. La pérdida del aislante del electrodo produce defectos de sensado (aumento o disminución). ⁽⁵⁾

Aunque no se considera un defecto de sensado, la aplicación o el paso por un sitio con magnetos condicionan desprogramación de los marcapasos, que en general pasan a una modalidad de seguridad (modo de estimulación asincrónico) y que debe tenerse en cuenta en la evaluación de un marcapaso. En el caso del marcapaso bicameral, el aparente infrasensado puede presentarse en las fases iniciales del intervalo AV o en el periodo de cegamiento, el cual es programable en algunos marcapasos (que pueden ir en rangos de 25 a 125 msec). En ese periodo el cable ventricular se encontrara refractaria para evitar el sensado de cualquier estímulo auricular y producir despolarización. ⁽⁵⁾

DIAGNÓSTICO

Se establece cuando el intervalo entre el QRS previo y el siguiente artefacto de estimulación es de menor duración que el intervalo interespiga básico. ⁽⁵⁾

TRATAMIENTO

Con frecuencia los defectos de sensado se corrigen al aumentar la sensibilidad del marcapaso (se le asigna un valor numérico menor). ⁽⁵⁾

FRECUENCIAS DE ESTIMULACIÓN INAPROPIADAMENTE RAPIDAS

Varias son las causas identificadas pero pocas la realmente consideradas de este tipo de disfunción. Una disfunción real con sobreestimulación es el “marcapaso desbocado” (runaway pacemaker), que consiste en una aceleración progresiva de la frecuencia de estimulación ventricular inducida por el marcapaso; se considera una urgencia y su mortalidad es de 30%. Se relaciona con agotamiento de la fuente del marcapaso, falla del componente de aleatorización o puede ser inducida por radioterapia. ⁽⁵⁾

La taquicardia mediada por marcapaso o taquicardia en asa es una taquicardia por reentrada auriculoventricular en la cual el sistema del marcapaso actúa como brazo anterógrado y el sistema normal de conducción como brazo retrogrado. Se ve en los marcapasos bicamerales en pacientes con conducción retrograda en quienes el sensado de

una onda P en forma retrograda inicia un intervalo AV. Una vez que se completa, el ventrículo vuelve a ser estimulado, lo que perpetúa el ciclo.⁽⁵⁾

TRATAMIENTO

Para los casos de runaway pacemaker la terapia consiste en la sustitución de la fuente del marcapaso. El tratamiento de la taquicardia en asa implica interrupción del circuito con la aplicación de un imán que termina con la taquicardia al cambiar el modo de estimulación en asincrónico. Acto seguido se debe prolongar aún más el periodo refractario auricular posventricular (PVARP) con la finalidad de no detectar la onda P retrógrada o encender la función de terapia antitaquicardia mediada por marcapaso en aquellos dispositivos que cuenten con ella (extensión automática del PVARP). Los modos de estimulación DVI DDI no se acompañan de taquicardia en asa al no detectar la onda P retrograda o no iniciar un intervalo AV.⁽⁵⁾

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

3.1.1 Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes que reciben Marcapasos Definitivos en el departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt durante el año 2015

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Determinar las complicaciones y mortalidad de pacientes masculinos y femeninos en quienes se les coloquen Marcapasos Definitivos.

3.2.2 Identificar que patologías fueron las más frecuentes para implantación de Marcapasos Definitivo.

3.2.3 Determinar que tipo de Marcapasos tiene mayor utilización en este tipo de pacientes

3.2.4 Identificar cual fue la indicación más frecuente para el uso de Marcapasos Permanente

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de Investigación

Estudio descriptivo transversal

4.2 Unidad de Análisis

- **4.2.1 Unidad Primaria de Muestreo:** Pacientes masculinos y femeninos mayores de edad que asistieron a la consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt y fueron diagnosticados con uso e indicación de Marcapasos Permanente.
- **4.2.2 Unidad de Análisis:** Datos clínicos y epidemiológicos que se registraran en el instrumento diseñado para el estudio
- **4.2.3 Unidad de información:** Paciente o acompañante que se identifique como responsable de los pacientes que presenten Marcapasos Permanente y que asistan a la consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt, y que fueron capaces y aptos de responder a el cuestionario para el estudio.

4.3 Población y Muestra

- **4.3.1 Población:** Pacientes femeninos y masculinos que consultaron por control o cita para chequeo de Marcapasos Permanente a la consulta externa de cardiología del Hospital Roosevelt, durante el año 2015.
- **4.3.2 Marco Muestral:** 51 Pacientes masculinos y femeninos que consultaron por control o cita para chequeo de Marcapasos Permanente a la consulta externa de cardiología del Hospital Roosevelt, durante el año 2015.

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Calculo del tamaño de la muestra:

Dónde: n= tamaño de la muestra

Z: nivel de confianza, valor correspondiente a la distribución de gauss, $\alpha = 95\%$ coeficiente de 1.96

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse ($p = 0.5$) equivale a un 50%. Pero según datos de la memoria, de Cardiología del hospital Roosevelt,

en el año 2013 colocaron 75 Marcapasos Permanentes, entonces p (0.75)

q: probabilidad de fracaso $1 - p$ ($1-0.75=0.25$)

d: precisión (error máximo admisible en términos de proporción) en este caso de 10%

$$n = \frac{1.65^2 \times (0.75 \times 0.25)}{(0.10)^2} = \frac{2.7225 \times (0.75 \times 0.25)}{0.01} = 51.60 \approx 52$$

- **4.3.3 Muestra:** 51 pacientes con diagnóstico e indicación de Marcapasos Permanente que asistieron a la consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt y cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.
- **4.3.4 Método de Muestreo:** El método utilizado fue no probabilístico, e incluyo a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de selección y que tenían disponibilidad para responder a las interrogantes estipuladas en el método de recolección de datos.

4.4 Procedimientos

Para la recopilación de datos:

- Se evaluaron los expedientes de pacientes que asistieron a consulta externa de Cardiología durante el año 2015, con indicación de Marcapasos Definitivo.
- Una vez teniendo los expedientes solicitados, se procedió a trasladar la información de cada expediente y a entrevistar a los pacientes, para llenar la boleta de recolección de datos, para registrar epidemiología, indicación de marcapasos, perfil clínico y posibles complicaciones asociadas a su uso.
- Al recolectar la información de los expedientes clínicos, a la boleta de recolección de datos, la información, se descargo en base de datos de Excel.
- Se realizó interpretación de resultados haciendo uso de gráficas y tablas.

4.5 Selección de los Sujetos de Estudio

4.5.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos masculinos y femeninos que cuenten con Marcapasos Definitivo que asistieron a consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt de enero a diciembre del año 2015.

4.5.2. Criterios de Exclusión:

- Pacientes que presentaron expediente clínico incompleto de enero a diciembre de 2015
- Pacientes que no estuvieran de acuerdo a participar en el estudio
- Pacientes que no tuvieran Marcapasos Permanente y asistieron a consulta externa por otras patologías

4.6 Definición Conceptual y Operacional de Variables

DEFINICIÓN Y OPERACIONAZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Edad	Tiempo que transcurre a partir del nacimiento del individuo	Edad en años	Cuantitativa Discreta	Razón	Años
Sexo	Se refiera nada más que a la división del género humano en dos grupos: mujer u hombre. Cada individuo pertenece a uno de estos grupo	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino
Raza	Factores morfológicos como color de la piel, estatura, rasgos faciales de un grupo humano	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Indígena/ Ladino/ Mestizo/ otro.
Ocupación	Acción o función que desempeña un sujeto para	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Profesional/ no

	ganar el sustento que generalmente requiere conocimientos especializados				
Peso	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo	Dato consignado en la papeleta	Cuantitativa Continua	Razón	Peso en Kilogramos
Talla	La longitud de la planta de los pies a la parte superior del cráneo expresada en centímetros	Dato consignado en la papeleta	Cuantitativa , continua	Razón	Metros
Índice de Masa Corporal	Se refiere a la medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, para determinar su estado de nutrición	Dato consignado en la papeleta	Cuantitativa , continua	Razón	Kilogramos/ metros ²
Lugar de Nacimiento	Es la entidad federal, país o territorio extranjero donde nació la persona	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Capital, Departamento o Extranjero
Lugar de Residencia	Es la localización geográfica o dirección donde reside	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Capital, Departamento o Extranjero

	actualmente la persona de que se trate				
Escolaridad	Número de años aprobados por las personas	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Ordinal	Universitario, Diversificado, Secundaria, Básico, Primaria, Ninguno
Dieta	Conjunto de sustancias alimenticias que componen el comportamiento nutricional de los seres vivos	Dato consignado en la papeleta	Cualitativa	Nominal	Vegetariana, Mediterránea, Terapéutica,
Tabaquismo	Es la adicción al tabaco	Dato consignado en expediente	Cualitativa	Normal	SI NO
Hipertensión Arterial	es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea en las arterias	Dato consignado a boleta de recolección de datos	Cualitativa	Nominal	SI NO
Diabetes Mellitus	Enfermedad crónica que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por hiperglucemia	Dato consignado a boleta de recolección de datos	Cualitativa	Nominal	Tipo 1 Tipo 2 Ninguna
Infarto Agudo al Miocardio	Corresponde al cuadro clínico que acompaña a la necrosis miocárdica, de	Dato consignado a boleta de recolección de datos	Cualitativa	Nominal	Si No

	origen isquémico				
Fibrilación Auricular	Es la arritmia sostenida más común. Se caracteriza por una activación auricular desorganizada, rápida e irregular.	Dato consignado a boleta de recolección de datos	Cualitativa	Nominal	Si No
Artritis Reumatoide	Es una enfermedad inflamatoria sistémica autoinmune, caracterizada por provocar una sinovitis persistente de las articulaciones	Dato consignado en expediente	Cualitativa	Nominal	SI NO
Insuficiencia Renal Crónica	Enfermedad crónica que se caracteriza por presentar TFG menor de 15ml/min/1.73 m ² durante 3 meses	Dato consignado en expediente	Cualitativa	Nominal	SI NO
Insuficiencia Cardíaca	Síndrome o un conjunto de síntomas derivados de la incapacidad del corazón para bombear la suficiente sangre que el cuerpo humano necesita	Dato en expediente	Cualitativa	Ordinal	Estadio I Estadio II Estadio III Estadio IV
Bloqueo AV	Interrupción de la conducción nerviosa intracardíaca, que se caracteriza por una desincronización entre la	Dato en expediente	Cualitativa	Ordinal	Bloqueo AV I Bloqueo AV II Mobitz 1 Bloqueo AV II Mobitz 2 Bloqueo

	contracción auricular y la ventricular y que está provocada por una conducción anormal a través del nodo auriculo-ventricular				AV III
Endocarditis Infecciosa	Designa la alteración inflamatoria (exudativa y proliferativa) del endocardio por infección microbiana	Dato en expediente	Cualitativa	Nominal	Si No
Dislocación de electrodo	Mal posicionamiento de electrodos de dispositivos cardiacos electrónicos implantables	Dato en expediente	Cualitativa	Nominal	Si No
Hematoma de Bolsillo	Es un bolsillo de sangre dentro de la herida	Dato en expediente	Cualitativa	Nominal	Si No
Neumotórax	Presencia de aire en el espacio (virtual en el sano) interpleural: entre la pleura visceral y la parietal	Dato en expediente	Cualitativa	Nominal	Si No

4.7 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.7.1 Técnica de Medición Antropométrica

4.7.1.1 Medición de Talla: Para la medición de la talla, se le pidió al paciente que se colocara de pie y pegado a la pared, con la cabeza, hombros y talones juntos viendo siempre hacia el frente con la frente en alto y en línea recta.

Estando en posición correcta, se procedió a medir con la escuadra horizontal del tallímetro, por arriba del cuero cabelludo, y se procedió a tomar la lectura en línea recta horizontal y a anotarla.

4.7.1.2 Medición de Peso: Para la medición del peso, se procedió a verificar que la balanza estuviera calibrada y funcionando adecuadamente, y se le pidió al paciente que se parara sobre ella, con la vista hacia el frente y con los hombros erguidos y los pies juntos.

Se verifico que la posición del paciente fuera la correcta y que no se moviera durante el proceso, para posterior a ello, anotar la lectura de la báscula.

4.7.2 Entrevista: Una vez habiendo tomado medidas antropométricas del paciente, se procede a entrevistar al paciente o familiar que lo representa, junto con el expediente clínico, y documentar sus datos epidemiológicos, patológicos y clínicos.

4.7.3 Instrumento de medición: Para la recolección de datos de esta investigación, se elabora un documento con preguntas diversas, para la creación de una base de datos, que permitan tener información verídica, confiable y relevante.

4.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Luego de haber recolectado los datos del estudio, se procedió a crear una base de datos en Excel 2010, para crear la frecuencia de las diferentes variables estudiadas en el instrumento. Posterior a ello se procede al análisis de los datos con el software IBM SPSS 22. Se utilizaron frecuencias absolutas con porcentajes respectivos

4.9 Alcances y límites de la investigación

4.9.1 Alcances: Caracterizar tanto clínica, epidemiológicamente y patológicamente al paciente que asiste a consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt, con indicación o uso de Marcapaso Permanente durante el año 2016. Esto con la ayuda de la evidencia científica, artículos, y el instrumento de datos elaborado para la

investigación , siendo esta misma, de tipo descriptiva y de corte transversal.

4.9.2 Límites: Dentro de los límites que dificultaron el proceso de la investigación están:

- Sociales: Que el paciente o familiar en representación no aceptaran participar en el estudio.

- Físicos: Falta de espacio físico y equipo para la medición y toma de datos

- Logísticos: Falta de recurso humano para la toma de la información, y retraso en el proceso de obtener la información de los expedientes por estar incompletos en algunas ocasiones.

4.11 Recursos

4.11.1 Humano:

Residente de medicina interna que lleva a cabo el estudio.

Asesor de la investigación: Dr. Ismael Guzmán.

Revisora de Investigación: Dra. Karina Linares

Personal médico del departamento de Medicina Interna y de Cardiología del Hospital Roosevelt para el diagnóstico de la patología que ameritara utilización de Marcapaso Permanente en los pacientes que participaron en el estudio.

Personal de enfermería del departamento de consulta externa de Cardiología, que colaboro para el registro y documentación de los pacientes que participaron en el estudio.

Personal del departamento de archivo que proporciono los expedientes clínicos de los pacientes que participaron en la investigación.

4.11.2 Físico:

Área de consulta externa de Cardiología del Hospital Roosevelt

4.11.3 Materiales

Para obtener la información se utilizó el instrumento de recolección de datos, el área física de consulta externa de cardiología, la báscula, el tallímetro, los expedientes clínicos, y el personal humano representado por los pacientes que participaron en el estudio.

4.11.4 Económicos

El recurso económico, fue aportado por el investigador, y por la institución donde se llevó a cabo la recolección de datos para la investigación.

V. RESULTADOS

Tabla 1. Características demográficas de pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLES	CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GENERO	F	29	56.9
	M	22	43.1
	Total	51	100.0
EDAD	Menor a 18	0	0.0
	De 18-35	0	0.0
	De 36-65	23	45.0
	Mayor de 66	28	55.0
	Total	51	100.0
ETNIA	Indígena	1	2.0
	Ladino	50	98.0
	Total	51	100.0
OCUPACION	Agricultor	12	23.5
	Albañil	1	2.0
	Ama de casa	28	54.9
	Carpintero	1	2.0
	Desempleado	4	7.8
	Jubilado	3	5.9
	Piloto	1	2.0
	Vendedora	1	2.0
	Total	51	100.0

Se observa que la mayoría de la población pertenece al género femenino, y la edad que predomina es la mayor de 66 años. Así también, se observa que la etnia predominante es, la ladina, y la ocupación que predomina es la de ama de casa.

Tabla 2. Áreas de Residencia de pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLES	CATEGORIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ORIGINARIO	Capital	4	7.8
	Departamento	47	92.2
	Total	51	100.0
RESIDENCIA	Capital	14	27.5
	Departamento	37	72.5
	Total	51	100.0

Fuente: Base de datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos

Se observa que la mayor parte de pacientes son originarios y residentes predominantemente de los departamentos.

Tabla 3. Morbilidades de pacientes que utilizan Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HTA	26	50.9
DM	11	21.6
IAM	0	0.0
FA	1	2.0
AR	0	0.0
IRC	0	0.0
ECV	1	2.0
HIPOTIROIDISMO	1	2.0
S. SJOGREN	1	2.0
ICC	4	8.0
FLUTTER	1	2.0

Fuente: Base de datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos

NOTA ACLARATORIA: HTA (Hipertension Arterial), DM (Diabetes Mellitus), IAM (Infarto Agudo de Miocardio), FA (Fibrilacion Auricular) AR (Artritis Reumatoide) IRC (Insuficiencia Renal Crónica) ECV (Evento Cerebrovascular) S. SJOGREN (Síndrome de Sjögren) ICC (Insuficiencia Carciaca Congestiva)

Se puede observar que de los pacientes con Marcapasos Permanente, como comorbilidades, se obtuvo que los pacientes hipertensos representaron un 51%, siendo la patología más frecuente en el grupo de pacientes. Los pacientes diabéticos representaron un 21.8%, se observó un total de cuatro pacientes con Insuficiencia Cardiaca, de los cuales 2 estaban en estadio 1, otro en estadio 2 y otro en estadio 3. Hubo un paciente con Fibrilación Auricular, otro paciente con Artritis Reumatoide, otro con Evento Cerebrovascular, otro con Síndrome de Sjogren, otro con Flutter Auricular, otro con Hipotiroidismo. Y por último, no se presentaron pacientes que tuvieran como comorbilidad o antecedente padecer de Insuficiencia Renal Crónica o Infarto Agudo de Miocardio.

Tabla 4. Tipos de Marcapasos en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLE	CARACTERISTICAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TIPO DE MARCAPASOS	BICAMERAL	23	45.1
	UNICAMERAL	28	54.9
	Total	51	100.0

Fuente: Base de datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos

Tabla 5. Complicaciones asociadas en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ENDOCARDITIS INFECCIOSA	0	0.0
CAMBIO FUENTE ELECTRODO	2	3.9
HEMATOMA	0	0.0
NEUMOTÓRAX	0	0.0

Fuente: Base de datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos

Tabla 6. Indicaciones más frecuentes para uso de Marcapasos Permanente en pacientes con Marcapasos Permanente, en Consulta Externa de Cardiología de Hospital Roosevelt, de Enero a Diciembre de 2015

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BLOQUEO AV III GRADO	39	76.5
BLOQUEO AV II GRADO MOBITZ II	7	13.7
STOCK ADAMS	3	5.9
SINDROME SENO ENFERMO	2	4.0
Total	51	100.0

Fuente: Base de datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos

La indicación más frecuente para la utilización de Marcapasos Permanente fue de Bloqueo AV de tercer grado con un 76.5% de los casos, seguido del Bloqueo AV de segundo grado, Mobitz II común 13.9 %, seguidos de Stock Adams y Síndrome de Seno Enfermo.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En el año 2013, la consulta externa de la unidad de Cardiología, atendió 263 pacientes en primera consulta y 1,822 pacientes en re consulta. Las interconsultas fueron en total 1,163. Los diagnósticos más frecuentes de los pacientes atendidos en Consulta Externa fueron: Hipertensión Arterial en 755 pacientes, Fibrilación Auricular 253, Cardiopatía Isquémica 232, Insuficiencia Cardíaca 148, Valvulopatías 135, Bloqueo AV 102, Cardiopatía Congénita 56, otros diagnósticos 353. Con relación a los estudios diagnósticos realizados en el año fueron 4,831 Electrocardiogramas, 944 Ecocardiogramas transtorácicos, 122 ecocardiogramas transesofágicos, 65 ecocardiogramas de estrés con dobutamina, 175 monitoreos electrocardiográficos de Holter, el total los procedimientos intervencionistas fueron 170, fueron 86 cateterismos Cardíacos de los cuales 18 fueron angioplastias con colocación de Stent coronario, se colocaron 75 Marcapasos definitivos y 9 filtros de vena cava inferior, 155 pruebas de esfuerzo según datos recabados de la estadística local del departamento de Cardiología del Hospital Roosevelt.

El uso de dispositivos como Marcapasos Permanente es un tema que es poco conocido y estudiado en Guatemala, pero que poco a poco va creciendo con la ayuda de tecnología y con el crecimiento exponencial de la población con patologías que ameritan la utilización de estos dispositivos. En el año 2015, se implantaron 51 dispositivos a diferentes pacientes con indicaciones específicas, las cuales han sido documentadas en el presente trabajo de investigación.

Según los resultados obtenidos, podemos evidenciar que la población adulta, y adulta mayor, es la que predominantemente esta en mayor riesgo y expuesta a padecer de patologías que puedan desencadenar arritmias o bradiarritimas que finalmente tengan necesidad de utilización de uno de estos dispositivos, conocidos como Marcapasos Permanente para la correcta funcionalidad del ritmo cardíaco.

Se evidencia que el género más afectado fue el femenino, quizá explicado por la mayor cantidad de participantes de ese mismo género en este estudio, y a su vez, evidenciando una mayor prevalencia de casos en las Amas de Casa

Se evidencia también, que en cuanto a los lugares de nacimiento y residencia actual, hay una mayor prevalencia de los casos, en los pacientes que nacieron en los departamentos y así también para los que residen actualmente en los departamentos.

El tipo de marcapasos mayormente utilizado fue el unicameral versus el bicameral, probablemente, secundario a factores como el costo del dispositivo, el tiempo de espera a la hora de implantación, y por las características clínicas de cada paciente a la hora de seleccionar el dispositivo que se acomode mejor al paciente, su patología y entorno.

El presente estudio se realizó a una población enferma la cual necesitaba el uso de este tipo de dispositivo, y demuestra la importancia de la prevención y cuidado para con la población por el aumento de las enfermedades cardiovasculares, que como se evidencio en el estudio, las patologías como Hipertensión Arterial lideraron el grupo de comorbilidades en este grupo de pacientes que amerito Marcapasos Permanente.

En cuanto a las complicaciones de la implantación del dispositivo, se evidencio la presencia de dos casos, con un caso por género, que requirieron el cambio de fuente o electrodo, probablemente, por la vida útil del dispositivo, la calidad del dispositivo, y el uso del mismo

El anterior estudio se realizó a una población que acudio a consulta externa en el departamento de Cardiología, donde se evidencio que la mayoría de la población, es originaria y residente del interior de la república, con morbilidades asociadas, y que las inidcaciones del dispositivo son propiamente patologias cardiacas.

La implantacion del dispositivo no representa complicaciones como morbilidad o mortalidad asociadas al uso del mismo.

Es por ello que detectar causas subyacentes a tiempo significa brindar una solución curativa, básicamente por la importancia que conlleva la detección temprana para el tratamiento oportuno de la enfermedad y se debe implementar un seguimiento expedito mediante seguimiento periodico con estudios como electrocardiograma o monitoreo holter del paciente.

6.1 Conclusiones

6.1.1 Las características clínicas y epidemiológicas de la población en estudio para la implantación de marcapasos en su mayoría fueron pacientes adultos mayores de 66 años, población originaria y residente del interior de la república de Guatemala y que padece comorbilidades como Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus.

6.1.2 Se determinó que no hubo mortalidad ni morbilidad, asociada al uso del dispositivo en estudio, y la única complicación posterior a la implantación del mismo, fue cambio de electrodos en dos pacientes.

6.1.3 Las patologías mas frecuentemente asociadas a la implantación de marcapasos, fue la Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus e Insuficiencia Cardíaca.

6.1.4 La implantación de marcapasos de tipo Unicameral, fue predominante en un 54.9% (n=28) en la población en estudio.

6.1.5 La indicación más frecuente encontrada en el estudio para la implantación de Marcapasos, fue el Bloqueo Auriculoventricular de III Grado, representando un 76.5% (n=39) de la población estudiada.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Educar al paciente con uso de Marcapasos Definitivo sobre el buen funcionamiento de su dispositivo, y recomendar rutinariamente realización de estudios electrocardiográficos para asegurar su correcta funcionalidad.

6.2.2 Educar a los pacientes que utilicen este dispositivo, sobre las precauciones y cuidados que deben de tener a la hora de realizarse estudios complementarios como Resonancia Magnética, por el riesgo de que presente un inconveniente su dispositivo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Southjerseyheartgroup.org. Pacemaker or Defibrillator Surgery without Interruption of Anticoagulation. [Accesado el 15 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.sjhg.org/>
2. Borrero JR, Restrepo JM, et al. Fundamentos de Medicina: Cardiología. 6 ed. Medellin, Colombia. Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas; 2002.
3. Uptodate.com. Modes of Cardiac Pacing Nomenclature Selection Source. [Accesado el 20 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.uptodate.com/>
4. Sánchez JA, Angulo JE, et al. Manual de Emergencias Cardiovasculares. 3 ed. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2007
5. Joshi R , Jan S , Wu Y, MacMahon S “Desigualdades globales en el acceso a cuidado de la salud cardiovascular:nuestro mayor desafío”. J.A.C.C. 2008; 52:1817-25.
6. McGregor M. “La reutilización de marcapasos cardíacos” C.J.C. 1992; 8:697-701.
7. Diario del Colegio Americano de Cardiología vol. 54 , N ° 16 , 2009 © 2009 por el Colegio Americano de Cardiología Fundación ISSN 0735-1097/09. Publicado por Elsevier Inc.

8. Buenasalud.com. El corazón. [Accesado el 20 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.buenasalud.com/>
9. Furman S, Schwedel J R. Intracardiac pacemaker for Stokes- Adams seizures. N.E.J.M. 1959; 261: 943-945
10. Uptodate.com. Ecg Tutorial Pacemakers Source. [Accesado el 15 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.uptodate.com/>
11. Uptodate.com Pacemakers beyond the basics source. [Accesado el 15 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.uptodate.com/>
12. Elpaís.com. El Clinic implanta a cuatro pacientes marcapasos de 24 mm. [Accesado el 20 de Marzo de 2013] Disponible en <http://sociedad.elpais.com/>
13. Intramed.com. Las infecciones por dispositivos cardiacos se han duplicado. [Accesado el 20 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.intramed.net/>
14. Wordhealthorganization.int. Enfermedades Cardiovasculares. [Accesado el 20 de Marzo de 2013] Disponible en <http://www.who.int/>
15. Escuela.med. Apuntes de Cardiología Clínica. [Accesado el 15 de Marzo de 2013] Disponible en <http://escuela.med.puc.cl/>

16. Pamericanhealthorganization.com. Análisis de Situación: Enfermedad Crónicas No Transmisibles. [Accesado el 20 de Marzo de 2013]. Disponible en <http://www.paho.org/>
17. Enfermeriaencuidadoscriticosyneonatales.org. Procedimientos Cardiológicos. [Accesado el 20 de Marzo de 2013]. Disponible en <http://www.eccpn.aibarra.org/>
18. Guzmán I., Sotomora G., et al. Memoria Consulta Externa Cardiología, Guatemala, Guatemala, 2013.
19. Deighan C J, McLaughlin K J, Simpson K, Jones J M. Unsuspected subclavian vein stenosis resulting from a permanent pacing wire. *Nephrol Dial Transplant.* 1996;(11): 2333-4
20. Medycom.com. Marcapasos. [Accesado el 20 de Marzo de 2013]. Disponible en <http://www.medycom.com>
21. Epstein A E, Carlson M D, Fogoros R N, Higgins S L, Venditti F J. Classification of death in antiarrhythmia trials. *J.A.C.C.* 1996, (2): 433-42
22. Mushlin A I, Hall W J, Zwanziger J, et al. The cost-effectiveness of automatic implantable cardiac defibrillators: results from MADIT. *Circulation.* 1998; (21): 2129-35
23. Sweeney M O, Hellkamp A S, Ellenbogen K A, et al. Prospective randomized study of mode switching in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. *J. Cardiovasc Electrophysiol.* 2004; (15):153-160.

24. Kay G N. Quantitation of chronotropic response: comparison of methods for rate-modulating permanent pacemakers. J.A.C.C. 1992; (20):1533-1541.

25. Mulpuru S, Madhavan M, McLeod C. Cardiac Pacemakers: Function, Troubleshooting and Management. A.C.C. 2017; 189-208

26. Rapsang A, Bhattacharyya P. Pacemakers and implantable cardioverter defibrillators: General and anesthetic considerations. Revista Brasileira de Anestesiologia, 2014; (3): 205-214

27. Park S, Wang P. Pacemaker Therapy in Atrial Fibrillation. Journal of Cardiology and Vascular Medicine. 2013 (1):100-102

VIII. ANEXOS

ANEXO NO 1
BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS



DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA
HOSPITAL ROOSEVELT
UNIDAD DE INVESTIGACION
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA



No. de Boleta _____ No. de Registro Medico _____

SEXO: Masculino Femenino

EDAD _____ PESO _____ TALLA _____
IMC _____

RAZA: Ladino Indígena Mestizo
Otro _____

OCUPACION: Profesional No
Cual _____

LUGAR DE NACIMIENTO: Capital Departamento Extranjero

LUGAR DE RESIDENCIA: Capital Departamento Extranjero

ESCOLARIDAD: Universitario Diversificado Secundaria
Básico Primaria Ninguno

DIETA: Vegetariana Mediterránea Terapéutica Para adelgazar

TABAQUISMO: No fumador Ex fumador

Leve (<10) Moderado (10-19) Mucho (>20)

HIPERTENSIÓN ARTERIAL: Si No

DIABETES MELLITUS; No Tipo 1 Tipo 2

INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO: Sí No

FIBRILACIÓN AURICULAR: Si No

ARTRITIS REUMATOIDE: Si No

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA: Si No

IX. PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**Caracterización de pacientes que requieren implantación de Marcapasos en Cardiología en Hospital Roosevelt**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la Ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.