

11205

20.  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**Facultad de Medicina  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
Instituto Nacional de Cardiología  
"IGNACIO CHAVEZ"**



**FALLA DE ORIGEN  
La Estimulación Eléctrica  
Bicameral por Vía Transvenosa**

Experiencia en el Instituto Nacional  
de Cardiología "Ignacio Chávez"

**Tesis de Postgrado**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

**P R E S E N T A:**

**DR. LUIS LOPEZ BARREIRO**

- DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL:**
- DR. IGNACIO CHAVEZ RIVERA**
- SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA:**
- DR. EDUARDO SALAZAR DAVILA**
- DIRECTOR DE TESIS:**
- DR. J. ANTONIO GONZALEZ-HERMOSILLO**



**INSTITUTO N. DE  
CARDIOLOGIA  
IGNACIO CHAVEZ**

**MEXICO. D. F.**

**1905**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

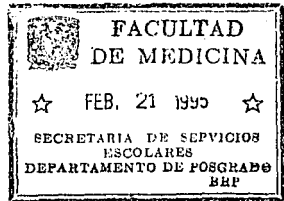
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**LA ESTIMULACION ELECTRICA BICAMERAL  
POR VIA TRANSVENOSA**

**Experiencia en el Instituto Nacional  
de Cardiología "Ignacio Chávez".**

**DR LUIS LOPEZ BARREIRO**



**DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL:  
Dr. Ignacio Chávez Rivera**

**SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA:  
Dr. Eduardo Salazar Dávila**

**DIRECTOR DE TESIS:  
Dr. J. Antonio González-Hermosillo.**



**SUBDIRECCION GENERAL  
DE ENSEÑANZA**

## **INDICE**

- 1. DEDICATORIA**
- 2. AGRADECIMIENTOS**
- 3. INTRODUCCION**
- 4. MATERIAL Y METODOS**
- 5. RESULTADOS**
- 6. DISCUSION**
- 7. CONCLUSIONES**
- 8. TABLAS Y FIGURAS**
- 9. REFERENCIAS**

## **DEDICATORIA**

**DEDICATORIA:**

**A mi esposa Maica, por su cariño y comprensión.**

**A mis hijos Javier y Marfa, por su alegría y vitalidad.**

## **AGRADECIMIENTOS**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**Al Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", por su calurosa acogida y por todo lo que me ha enseñado.**

**A la Dra. Vivien Araya Gómez, por su apoyo y colaboración en la realización de esta tesis.**

**Al Dr. J. Antonio González-Hermosillo, por sus enseñanzas en el campo de la electrocardiografía y por la transmisión de su gran capacidad de trabajo.**

**Al Dr. Manuel Gil, por lo mucho que me ha enseñado y por su constante apoyo.**

**A todos los maestros del Instituto, por la gran labor que desempeñan en la formación de cardiólogos.**



## **INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

Desde el inicio de la estimulación eléctrica cardiaca como método terapéutico de las bradiarritmias sintomáticas,<sup>1</sup> hasta la fecha, la tecnología de los marcapasos (MPs) ha experimentado un constante desarrollo, en sus componentes fundamentales (batería, circuitos y electrodos). Lo cual ha permitido nuevas modalidades de estimulación, en un intento de que ésta sea lo más fisiológica posible. En este sentido es importante recordar que el gasto cardiaco (GC) es el producto de la frecuencia cardiaca (FC) por el volumen latido, por ello el hecho de que las modalidades de estimulación VVI tengan fija la FC, representa una limitación importante para el incremento del GC ante aumentos de los requerimientos metabólicos. Con la idea de suplir este déficit surgieron modalidades de estimulación con respuesta en frecuencia mediante sensores de diversos tipos.<sup>2</sup> Sin embargo persistió el inconveniente de la falta de sincronía atrial en aquellos pacientes en los que el ritmo sinusal era predominante, impidiendo la contribución auricular al llenado ventricular y haciendo factible la aparición del Síndrome del Marcapaso.<sup>3</sup> Además, la respuesta del sensor nunca será tan fisiológica como la del nodo sinusal normal. Debido a estas limitaciones surgió la estimulación cardiaca bicameral, la cual ha solucionado, en parte, los problemas citados previamente. Toda vez que conserva la sincronía atrio-ventricular (A-V) permitiendo, además, en aquellos pacientes con función sinusal conservada el incremento de la frecuencia en proporción a las necesidades. Por otra parte en pacientes con disfunción del nodo sinusal se ha comprobado que el hecho de estimular la aurícula reduce la frecuencia de embolismo sistémico y aumenta la esperanza de vida.<sup>4</sup> El inconveniente fundamental de esta modo de estimulación está dado por la relativa complejidad técnica del implante, ya que es necesario posicionar 2 cables-electrodos, uno en el ápex del ventrículo derecho (VD) y el otro en la aurícula derecha (AD). Siendo este último el que presenta mayor dificultad para su colocación debido a la poca

traveculación de la AD con respecto al VD y a la curva del electrodo necesaria para su ubicación en la orejuela derecha, lo que trae como consecuencia una falta de estabilidad del cable así como la posibilidad de desplazamientos. Por otro lado, los potenciales intracavitarios de la AD son de poca amplitud, lo cual hace más frecuente la aparición de defectos en el sentido de los mismos.

Por este motivo, consideramos que sería de utilidad revisar nuestra experiencia en la implantación de los marcapasos en modo DDD y realizar un seguimiento a largo plazo, con el fin de determinar las complicaciones desarrolladas, así como valorar si existe algún parámetro en el momento del implante, predictivo de las mismas.

## **MATERIAL Y METODOS**

## MATERIAL Y METODOS

**PACIENTES ESTUDIADOS:** Se revisaron un total de 66 pacientes consecutivos con implantación transvenosa de marcapasos DDD, realizada en el servicio de hemodinámica del Instituto Nacional de Cardiología, de Septiembre de 1991 a Diciembre de 1994. No incluimos los marcapasos DDD epicárdicos, que fueron implantados por toracotomía en el servicio de cirugía. El seguimiento se realizó en forma retrospectiva mediante la revisión de los expedientes clínicos, o bien a través de la información proporcionada por los médicos tratantes. La información revisada incluyó la edad del paciente, sexo, indicación para la estimulación (Enfermedad del nodo sinusal vs. bloqueo A-V predominante), antecedente de cirugía cardíaca, tipo de abordaje (punción subclavia, disección cefálica).

**DATOS DE LA IMPLANTACION:** Se estudió la siguiente información recogida en el momento del implante: 1) amplitud de las señales atriales y ventriculares; 2) umbrales de estimulación atriales y ventriculares, los cuales se analizaron como energía en micro Julios (mJ) mediante la fórmula de Ohms [ $mJ = (V^2 \times T) / R$ , donde V = voltaje (volts), T = tiempo (ms) y R = resistencia (ohmios)], esto con el fin de uniformar los valores, ya que el voltaje no se midió con un ancho de pulso constante; 3) impedancia, 4) presencia de conducción retrógrada; 5) tipo de fijación de los electrodos (activa o pasiva); 6) polaridad de los electrodos (unipolar o bipolar); 7) complicaciones en el momento del implante.

**SEGUIMIENTO:** Se determinaron los siguientes parámetros: 1) duración del seguimiento; 2) necesidad de una segunda intervención; 3) reprogramación a una modalidad distinta a DDD; 4) razones para la nueva reprogramación (pérdida del sentido y/o captura atrial, desarrollo de fibrilación atrial, taquicardia en asa, estimulación diafragmática, desplazamiento del electrodo sin repositonar)

**ANALISIS ESTADISTICO:** Las variables continuas se expresaron como media +/- 1 desviación estandar. Las comparaciones entre grupos se hicieron a través de la prueba de t de Student. Un valor de  $p < 0.05$  se consideró significativo.

## **RESULTADOS**

## RESULTADOS

La edad promedio de los pacientes fue de 50.0 +/- 24.8 años (mínima 4 años, máxima 82 años) Fig 1; 42 (64%) fueron hombres y 24 (36%) mujeres, Fig.2. La indicación del marcapaso fue: 1) Bloqueo AV en 52 (79%) pacientes, de ellos 45 (87%) fueron adquiridos y 7 (13%) congénitos. De los adquiridos, 10 fueron secundarios a cirugía cardíaca correctiva de anomalías congénitas, uno posterior a ablación de una reentrada intranodal y los 34 pacientes restantes por causas degenerativas. EL bloqueo AV fue de tercer grado en 40 pacientes y de segundo grado tipo Mobitz II en 12 pacientes. 2) Disfunción del nodo sinusal en 5 (7.5%) pacientes. 3) Disfunción sinusal junto con bloqueo AV de tercer grado en 4 (6%) pacientes. 4) Bloqueo bi o trifascicular en 3 (4.5%). 5) Síndrome del Seno Carotídeo hipersensible en un paciente (1.5%). 6) Bradicardia sinusal en un paciente (1.5%); Fig 3.

Los síntomas referidos antes del implante fueron disnea (31 pacientes), mareos (28 pacientes), síncope ( 20 pacientes) y estuvieron asintomáticos 8 pacientes. Existió el antecedente de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en 15 pacientes (23%), de ellas 10 fueron para correcciones de anomalías congénitas y 5 para revascularización coronaria.

El abordaje fue por punción de la vena subclavia en 38 (57.5%) y por disección de la vena cefálica en 28 pacientes (42.5%).

Durante la instalación del MP se obtuvieron los siguiente parámetros a nivel atrial: una amplitud promedio de la onda P de 2.9 +/- 1.5 mV, un umbral de estimulación de 0.73 +/- 0.77 mJ, resistencias de 678 +/- 171 ohms. Se realizaron las mismas mediciones a nivel ventricular, con los siguientes resultados: amplitud promedio de la onda R de 11.0 +/- 3.7 mV, un umbral de estimulación de 0.26 +/- 0.28  $\mu$ J, resistencias de 705 +/- 163 ohms.



No se documentó conducción ventrículo-atrial (V-A) en ninguno de los 6 pacientes en los cuales ésta fue consignada en el expediente clínico.

Los electrodos utilizados a nivel atrial fueron : unipolares en 24 enfermos (36%) y bipolares en 42 (64%). A nivel ventricular, los electrodos fueron: unipolares en 21 pacientes (32%) y bipolares en 45 (68%), Fig.4.

El tipo de fijación del electrodo en el atrio fue activa en 62 pacientes (94%) y pasiva en 4 (6%). En el ventrículo fue activa en un paciente (1.5%) y pasiva en 65 (98.5%), Fig 5.

Las complicaciones presentadas durante el procedimiento de implantación fueron: Imposibilidad para colocar el cable auricular en un paciente, colocación de dos cables en el seno coronario (uno atrial y uno ventricular); un neumotórax que no ameritó drenaje torácico; y el desarrollo de arritmias supraventriculares en 2 pacientes (un flutter y una fibrilación atrial), que imposibilitaron los registros de la señal eléctrica del atrio.

El promedio de seguimiento fue de 15.9 meses. Durante dicho periodo se documentaron complicaciones en 11 pacientes (17%), **Tabla I**, éstas fueron:

A) Pérdida de sentido y/o captura atrial en 10 pacientes, de los cuales, además, se presentó pérdida de la captura ventricular en 3 pacientes, taquicardia en asa en un paciente y estimulación diafragmática en otro.

B) Desarrollo de fibrilación auricular crónica (FA) en un paciente.

De estos 11 pacientes, en 2, se pudo solventar el problema de sentido auricular y así mantener la estimulación DDD, gracias a un ajuste de la programación. En 9 de ellos fue necesario un cambio en el modo de estimulación diferente a DDD (7 a VVI, 1 a DVI y 1 a VDD). De estos 9 pacientes, 4 fueron llevados a una segunda intervención, en uno de los cuales se recolocó tanto el electrodo atrial como el ventricular, en 2 se recolocó solo el cable ventricular (ya que a pesar de que también disfuncionaba el canal auricular en ambos, en uno se solucionó con reprogramación y en otro no fue

posible extraer el electrodo del generador) y en 1 se recolocó unicamente el electrodo atrial. De los 5 pacientes restantes: En uno el electrodo atrial estaba en el seno coronario, tenía conducción retrógrada que era sensada por el canal auricular, lo cual provocaba taquicardia en asa antes del aumento del periodo refractario atrial postventricular (PVARP); en él se decidió una conducta expectante debido a que el defecto de sensado de las ondas P sinusales era intermitente aunado al hecho de que el electrodo atrial en el seno coronario era de fijación activa. En otros 2 pacientes no se decidió la reintervención debido a la edad avanzada y a la tolerancia hemodinámica de la estimulación VVI. En un paciente está pendiente su recolocación. Logicamente en el paciente que desarrolló FA crónica, no hubo más posibilidad que continuar en modo VVI, ya que no se tenía la opción de respuesta en frecuencia (VVI-R).

Al final del seguimiento, continúan en DDD 58 pacientes (88%). En 8 pacientes, la modalidad de estimulación se mantuvo diferente a DDD, 6 citados previamente y 2 desde el momento de la implantación (uno por el desarrollo de FA durante el procedimiento y otro por imposibilidad para la colocación del electrodo atrial). Un paciente requirió otra intervención quirúrgica para el tratamiento de una infección severa a nivel de la bolsa del MP, con hemocultivos positivos para estafilococo aureus, sin que se documentara endocarditis bacteriana; obligando a la explantación del sistema de estimulación a los 3 meses de ser colocado.

El promedio de tiempo transcurrido desde la implantación y la aparición de las complicaciones fue de 58 días (mínimo = 1 día, máximo = 327 días).

Finalmente se realizó un análisis comparativo entre el grupo de 11 pacientes que desarrollaron complicaciones (detalladas previamente) y el grupo de 55 enfermos que permaneció libre de ellas, **Tabla II**. Esto con la finalidad de determinar si existía diferencia entre los valores de la amplitud de la señal eléctrica del atrio en el momento del implante, el umbral de estimulación atrial, la impedancia, tipo de polaridad del electrodo y el antecedente de cirugía cardiaca con canulación atrial. Se encontraron

diferencias significativas entre ambos grupos con respecto a: los *valores de la amplitud de la onda P*, que fue de 1.86 +/- 0.75 mV en el grupo con dichas complicaciones vs 3.06 +/- 1.52 mV en el otro grupo,  $p < 0.005$ ; y *el umbral de estimulación*, que fue de 1.10 +/- 1.17  $\mu J$  en el grupo con complicaciones vs. 0.65 +/- 0.66  $\mu J$  en el grupo sin ellas,  $p < 0.005$ . No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la impedancia, el tipo de polaridad del electrodo ni el antecedente de cirugía cardiaca.

Durante el periodo de seguimiento, 3 pacientes murieron, en promedio 18 meses post implantación del MP, 2 de ellos por insuficiencia cardiaca refractaria y uno por muerte súbita.

## **DISCUSION**

## DISCUSION

Con el modo de estimulación en DDD (sensado y estimulación en aurícula y ventrículo) se obtiene un mejor comportamiento hemodinámico y una mejor capacidad de ejercicio al compararlo con la modalidad VVI (sensado y estimulación en el ventrículo solamente)<sup>5</sup>. Otra ventaja potencial del DDD incluye una disminución en la incidencia de arritmias auriculares<sup>4,6</sup> y quizá una mejoría en la sobrevida.<sup>7</sup> A pesar de estas ventajas, los sistemas DDD son considerablemente más caros, tienen una vida media más corta, son más difíciles de implantar, además, su programación y seguimiento son más complejos que los sistemas VVI. De forma adicional todas las ventajas de los sistemas DDD se pierden si se vuelve necesario su reprogramación a VVI, y esto ocurre con frecuencia debido a la pérdida de sensado y/o captura a nivel atrial, o a la aparición de arritmias auriculares crónicas. Otra de las desventajas en estos sistemas secuenciales puede ocurrir a frecuencias auriculares rápidas, ya que si estas superan la frecuencia máxima programada [suma del PVARP más el intervalo AV] se produce un bloqueo AV de segundo grado con o sin periodicidad de Wenckebach, de acuerdo a la programación, el que pudiera causar un decremento súbito en el gasto cardíaco. Sin embargo un acortamiento excesivo del PVARP crea, por otro lado, la posibilidad de provocar taquicardias en asa.

En este trabajo analizamos los resultados clínicos de los marcapasos **DDD implantados** por vía transvenosa durante los últimos 3 años en nuestra institución. Debido a que este estudio fue realizado de manera retrospectiva, solamente pudimos revisar algunas variables que son registradas de manera rutinaria, tanto en el momento del implante como durante el seguimiento en la clínica de marcapasos. De este modo observamos que la edad promedio de implantación en nuestra serie es más baja que en la mayoría de las reportadas en la literatura,<sup>8,9,10</sup> esto quizás obedezca al hecho de que nuestro hospital es de concentración de patología cardíaca y ello hace que el

número de pacientes quirúrgicos sea muy alto, muchos con problemas congénitos, cuya corrección conlleva un riesgo no despreciable de bloqueos AV, alcanzando un número de 10 pacientes en esta serie, hecho que aunado a la presencia de 7 bloqueos AV congénitos, reduce en forma importante la edad promedio de la población. La disfunción sinusal en nuestro estudio estuvo presente tan solo en 9 pacientes (en 4 de ellos asociada a bloqueos AV) constituyendo un 13.5%, este porcentaje es inferior a lo informado por otros autores<sup>8,9,10,11</sup>. Los motivos pueden estar dados por las razones expuestas previamente con respecto a la edad, sin menospreciar motivos de índole económico que pudieran inclinar a los pacientes de mayor edad, donde la disfunción del nodo sinusal es más frecuente, a adquirir modalidades de estimulación más sencillas y por tanto menos costosas. También es de reseñar que en la mayoría de trabajos publicados recientemente la vía de abordaje más frecuentemente utilizada es la punción de la vena subclavia, llegando a ser usada en más de 90 % de los casos.<sup>9</sup> En nuestra revisión dicho procedimiento se utilizó en un 57.5 % y la disección de la vena cefálica sigue ocupando un lugar importante como vía de acceso, alcanzando el 42.5%; esto quizá sea debido a la mayor experiencia que se tiene con esta técnica en el servicio de hemodinámica.

Con respecto a las complicaciones observadas en el momento del implante es de destacar el desarrollo de 2 arritmias supraventriculares (3%), probablemente en relación con la manipulación de los cables, lo cual impidió la determinación de los parámetros eléctricos en ese momento, lo que condujo, una vez restaurado el ritmo sinusal durante el seguimiento, a una disfunción de sensado auricular. Esto quizá se habría evitado intentando restaurar el ritmo sinusal por medios farmacológicos y/o eléctricos.

Durante el seguimiento 2 de las 11 complicaciones detectadas (defecto de sensado auricular) fueron solucionadas mediante reprogramación externa, haciendo más sensible el canal auricular, en uno de ellos y reconvirtiendo el sistema a monopolar.

Esto habla de la importancia de que los MP tengan distintas posibilidades de programación, por un lado, en cuanto a la máxima sensibilidad del canal auricular que en la actualidad en la mayoría de generadores es de 0.5 mV, por otro lado el hecho de poder reprogramar la polaridad de sentido es una opción más para poder conseguir un adecuado funcionamiento del MP. Así mismo, la elección de un MP con respuesta en frecuencia, DDD-R, deja abierta la posibilidad para su reprogramación al modo VVI-R, cuando ésta es inevitable, tal como es el caso de las arritmias auriculares crónicas o como una segunda opción ante una disfunción del electrodo auricular. En otros 2 pacientes en los que fue necesario el cambio de modalidad de estimulación por disfunción del electrodo atrial, éstos fueron reprogramados, uno a VDD y el otro a DVI, con esto se conserva parte de los beneficios de la estimulación bicameral. De los 7 pacientes restantes que presentaron complicaciones, 4 fueron reintervenidos para la recolocación de los cables, llama la atención que 3 de ellos eran ventriculares, lo cual corresponde a un 4.5%.

Tuvimos 8 pacientes que presentaron desplazamiento del cable (12%): 6 atriales y 3 ventriculares. Algunas de las series recientemente publicadas en la literatura<sup>9,10,11</sup> informan un promedio de desplazamiento alrededor de 5%. No encontramos ninguna razón aparente para explicar esta diferencia, ya que si bien en nuestro estudio el número de paciente con antecedente de cirugía cardíaca es más alto, la incidencia de complicaciones en este último grupo no es mayor, Tabla II, como podría esperarse por el hecho de haber sido canulado el atrio derecho a través de la orejuela, sitio en el cual usualmente se ubica el electrodo auricular.

Como sabemos también por la experiencia de otros autores, una de las complicaciones frecuentes en la estimulación en DDD, que obliga al abandono de la misma es la aparición de fibrilación auricular (FA) debido a que un buen porcentaje de sus indicaciones lo constituye gente de mayor edad que la de la presente serie y con un

número elevado de enfermedad del nodo sinusal, por eso no es de extrañar que en este trabajo esta complicación solo se desarrolló en un 1paciente (1.5%).

El porcentaje de infecciones fue muy bajo (1.5%), al igual que lo reportado en la literatura, respondiendo de forma adecuada al tratamiento médico y a la explantación del sistema.

La diferencia en las variables (amplitud de la onda P y umbral de energía al momento del implante) comparadas entre el grupo con complicaciones y el grupo que no las tuvo, como ya se señaló, alcanzó significancia estadística. Esto nos obliga a ser muy rigurosos en el momento de aceptar como adecuado un determinado sitio de estimulación auricular, y de tratar en lo posible, de alcanzar los mejores umbrales, en un intento de reducir al máximo el número de complicaciones.



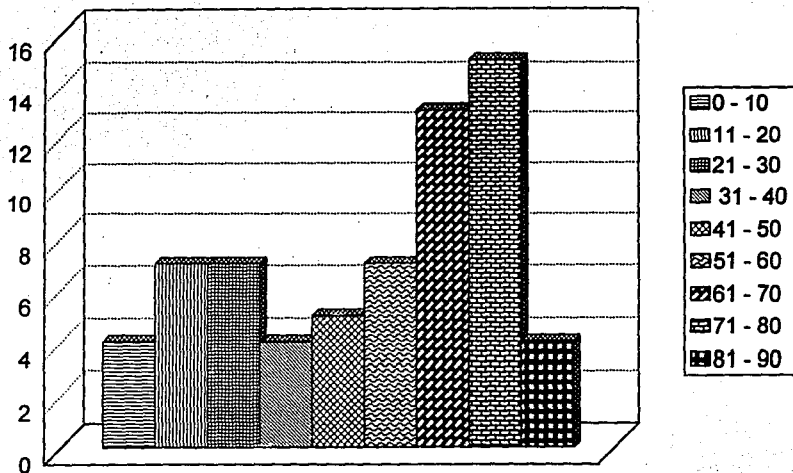
## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

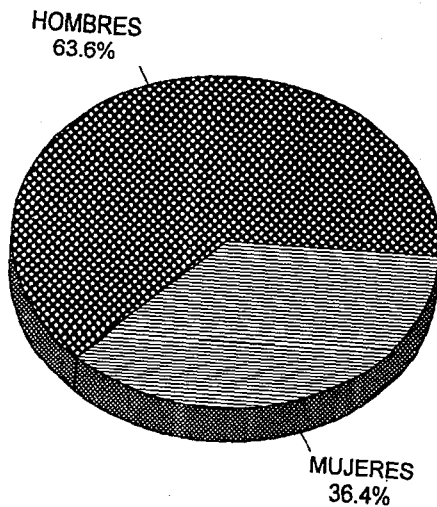
- 1.- La estimulación eléctrica en modo DDD proporciona ventajas hemodinámicas debido a un comportamiento más fisiológico de la frecuencia cardíaca y el sincronismo atrio-ventricular.
- 2.- La instalación de un sistema DDD es más laborioso y prolonga el tiempo del procedimiento. Su seguimiento demanda personal especializado ya que es más compleja su programación, aunque esto mismo permite una mayor adaptación del MP al paciente.
- 3.- Durante el seguimiento, el número de complicaciones en el presente trabajo alcanzó el 17%, siendo el promedio de aparición de 58 días. Algunas solucionadas con reprogramación y otras con recolocación de el o los cables. En la actualidad, y tras 16 meses de seguimiento promedio, el 88% de los pacientes continua en la modalidad DDD.
- 4.- La amplitud de la onda P así como el umbral de energía en el momento del implante fueron parámetros predictivos de complicaciones subsecuentes.

## **TABLAS Y FIGURAS**

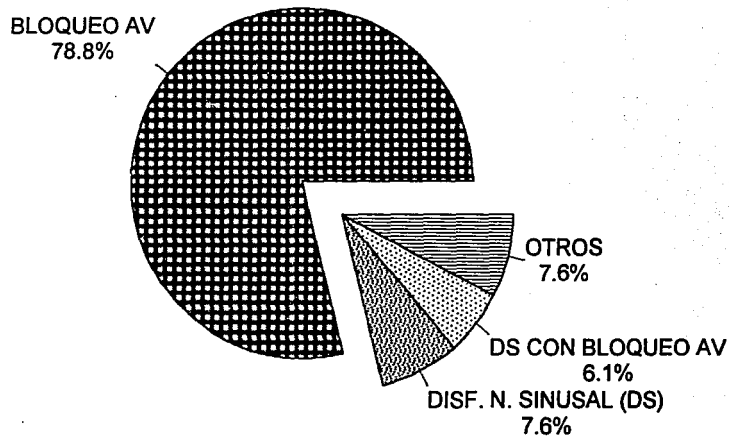
**FIGURA 1: DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDAD**



**FIGURA 2: DISTRIBUCION POR SEXO**



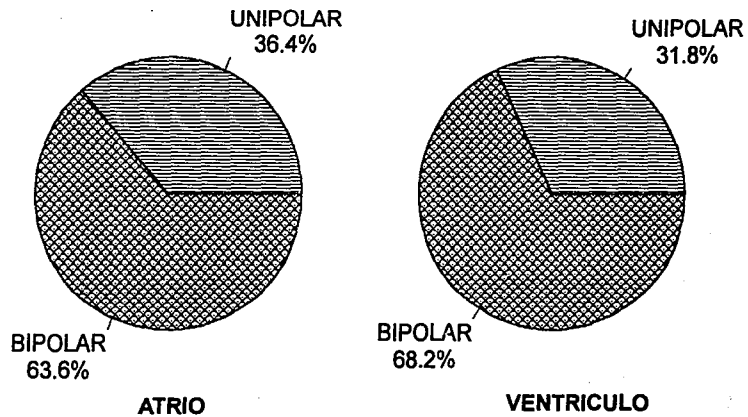
**FIGURA 3: INDICACION PARA LA IMPLANTACION DE LOS MARCAPASOS**



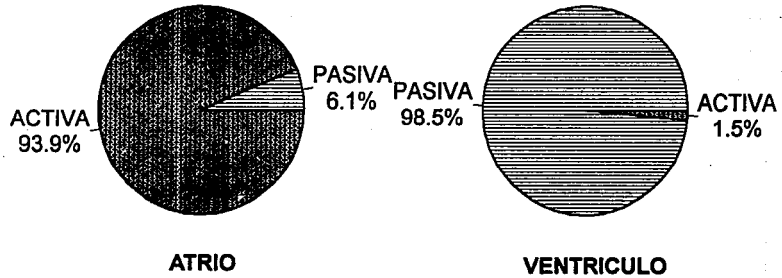
DS = Disfunción del Nodo Sinusal

ESTA TESIS  
NO DEBE  
SALIR DE LA  
BIBLIOTECA

**FIGURA 4: POLARIDAD DE LOS ELECTRODOS**



**FIGURA 5: TIPO DE FIJACION DE LOS ELECTRODOS**





**TABLA I****COMPLICACIONES DURANTE EL SEGUIMIENTO**

<b>PERDIDA DE SENSADO Y CAPTURA ATRIAL (con estimulación diafragmática en un paciente y con pérdida de captura ventricular en 2 pacientes)</b>	<b>6</b>
<b>PERDIDA DE SENSADO ATRIAL (con pérdida de captura ventricular en un paciente y taquicardia en asa en otro paciente)</b>	<b>3</b>
<b>PERDIDA DE CAPTURA ATRIAL</b>	<b>1</b>
<b>DESARROLLO DE FIBRILACION ATRIAL</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL DE PACIENTES CON COMPLICACIONES</b>	<b>11</b>

TABLA II

COMPARACION DE VARIABLES ENTRE EL GRUPO CON Y SIN COMPLICACIONES

	GRUPO CON COMPLICACIONES	GRUPO SIN COMPLICACIONES	VALOR DE P <
	n = 11	n = 55	
AMPLITUD DE LA ONDA P (mV)	1.86 +/- 0.75	3.06 +/- 1.52	0.005
UMBRAL DE ENERGIA ATRIAL (uJ)	1.10 +/- 1.17	0.65 +/- 0.66	0.005
IMPEDANCIA ATRIAL (OHMS)	609 +/- 167	668 +/- 172	ns
ANTECEDENTE DE CIRUGIA CARDIACA	3 (27%)	12 (22%)	ns
POLARIDAD DEL ELECTRODO ATRIAL (UNIPOLAR / BIPOLAR)	4 / 7	20 / 35	ns

## REFERENCIAS

## REFERENCIAS

- 1.- Zoll PM. Development of electric control of cardiac rhythm. JAMA 1973;226:81.
- 2.-Alt E, Matula M, Theres H, et al. The basis for activity controlled rate variable cardiac pacemakers: An analysis of mechanical forces on the human body induced by exercise and environment. PACE 1989; 12: 1667-1680.
- 3.-Ausubel K, Furman S. The pacemaker syndrome. Ann Int Med 1985;103:402-409.
- 4.-Denjoy I, Leclerq JF, Druelles P, et al. Comparative efficacy of permanent atrial pacing in vagal atrial arrhythmias and in bradycardia-tachycardia syndrome. PACE 1989;12:1236-1242.
- 5.-Kuse I, Ryden L. Comparison of physical work capacity and systolic time intervals with ventricular inhibited and atrial synchronous ventricular inhibited pacing. Circulation 1982; 65: 846-855.
- 6.- Sutton R, Kenny R. The natural history of sick sinus syndrome. PACE 1986; 9 Part II: 1110 - 1113.
- 7.- Rosenqvist M, Brandt J, Schuller H. Atrial versus ventricular pacing in sinus node dysfunction: a treatment comparison study. Am Heart J 1986; 111: 292 - 297.
- 8.- Gross J, Moser S, Benedek Z, et al. DDDpacing mode survival in patients with a dual-chamber pacemaker. JACC 1992; 19: 1536 - 1541.

9.- Chauhan A, Grace A, Newell S, et al. Early complications after dual chamber versus single chamber pacemaker implantation. PACE 1994;17:2012-2015.

10.- Chamberlain -Webber R, Petersen M, Ingram A, et al. Reasons for reprogramming dual chamber pacemakers to VVI mode. PACE 1994;17:1730-1735.

11.- Byrd C, Schwartz S, González M, et al. DDD pacemakers maximize hemodynamic benefits and minimize complications for most patients.  
PACE 1994;11:1911-1916.