

Programa de Marcapasos del Instituto Nacional del Tórax, Tegucigalpa

Experiencia de 7 años

Instituto Nacional del Tórax Pacemaker Program, Tegucigalpa A seven-year Experience

.....
Dr. César Arowne Carrasco, Dr. Alejandro Villeda†*
.....

RESUMEN. El Programa de Marcapasos del Instituto Nacional del Tórax (INT) se inició en 1994 con el apoyo de Heartbeat International y el Club Rotario de Tegucigalpa. **OBJETIVO:** Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes atendidos en el Programa, durante el período 1994 al 2000. **MATERIAL Y METODOS.** Se revisaron los expedientes clínicos de 197 pacientes ingresados en el Programa de Marcapasos, de abril 1994 a diciembre 2000. Se obtuvo información demográfica y clínica de cada paciente. Los resultados se presentan como frecuencias y porcentajes de las variables seleccionadas. **RESULTADOS:** La edad promedio es de 62 años. El 55% son del sexo femenino. El 51% proceden de los departamentos de Francisco Morazán y Cortés, el 49% del resto del país. En el 73% la indicación para el implante fue un bloqueo AV de 3er grado y en el 10% disfunción del nodo sinusal. La causa de éstos problemas de conducción se debió a Enfermedad de Chagas

en un 34% y en 30% a otros síndromes cardiomiopáticos. Sólo el 26% de los pacientes mostró una radiografía de tórax sin cardiomegalia. Se implantaron 12 marcapasos bicamerales y 185 marcapasos ventriculares. La complicación más frecuente durante el implante fue el aumento del automatismo ventricular. La erosión fue el principal problema relacionado al sistema de marcapasos que se presentó en promedio a los 21.4 meses post-implante, en un 5.7% de los pacientes con marcapasos nuevos y en un 7.5% con marcapasos reciclados. El motivo más frecuente de reimplante fue la erosión del marcapasos (8 casos) seguido por el agotamiento de la batería (5 casos). Desde el inicio del programa, 41 pacientes han fallecido (20%), con un promedio de edad de 66 años, en 94% de ellos hay evidencia de cardiomegalia y en 34% insuficiencia cardíaca. Falleció 19% de pacientes con Enfermedad de Chagas y 21% de pacientes sin ella. En configuración VVI falleció un 24% de los pacientes, en VVIR un 14% y en DDD un 10%. Se observó una mejoría en la calidad de vida de los pacientes después del implante del marcapasos, aún en pacientes con insuficiencia cardíaca. **CONCLUSIONES:** El Programa de Marcapasos es el único programa de este tipo en el país. Heartbeat International, el Club Rotario de Tegucigalpa y el Instituto Nacional del Tórax han

* Médico Especialista en Medicina Interna, Asistente del programa de marcapasos del I.N.T.

† Médico Especialista en Medicina Interna y Cardiología, Jefe de la Sala de Cardiología del I.N.T., Director de Programa de Marcapasos del I.N.T.

Dirigir correspondencia a: Dr. César A. Carrasco.
e-mail: c.carrasco@altavista.com

jugado un papel importante en el desarrollo del Programa. El promedio de edad de los implantes, el tipo de marcapasos más frecuentemente usado, la frecuencia de complicaciones y el menor porcentaje de defunciones en pacientes con marcapasos bicamerales es similar a lo reportado en la literatura. Hay diferencias observadas en cuanto a la indicación más frecuente de un implante y sobre la incidencia de erosión entre los portadores de marcapasos reciclados.

PALABRAS CLAVE: *Sistema de Conducción Cardíaca, Insuficiencia Cardíaca, Enfermedad de Chagas, Marcapasos Cardíaco.*

ABSTRACT. The Instituto Nacional del Tórax Pacemaker Program, began in 1994 with Heartbeat International and Tegucigalpa Rotary Club Support. **OBJECTIVE:** To describe the demographic and clinical characteristics of the patients in the Program from 1994 to 2000. **MATERIAL AND METHODS:** We reviewed the clinical chart of 197 patients evaluated in the Pacemaker Program from april 1994 to december 2000. We obtained demographic and clinical information of each patient and the results are presented as frequencies and percentages of the selected variables. **RESULTS:** The average age of the 197 patients is 62 years. Fiftyfive percent of the patients are females. Fiftyfive percent comes from Francisco Morazán and Cortés and 49% is distributed in the rest of the country, mostly rural areas. In 37% of the cases the indication for pacemaker implant was third degree AV block and in 10% sinus node dysfunction. The conduction defect was related to Chagas disease in 34% of the patients. In 74% of the cases the chest X-Ray showed cardiac enlargement. The implant procedure includes 185 pacemakers with ventricular leads and 12 pacemakers with dual chamber leads. The most frequent abnormality during the implant procedure were ventricular premature beats and non sustained ventricular tachycardia. After implant the most frequent complication was erosion and it was observed 21.4 months post implant (average). There was an incidence of 5.7% of erosions post implant with new generators and 7.5% with recycled pacemakers. The most frequent cause of a new surgical procedure was erosions (8 patients) and battery depletion (5 patients). Since the beginning of the program,

41 patients have died (20%). The mean age at death was 66 years and 94% of them had ventricular enlargement and 34% heart failure. In the Chagas disease group, 19% died and in other cardiomyopathies 21%. As far as type of program in the pacemaker 24% of VVI patient has died, 14% in VVIR mode and 10% in DDD mode. There has been a notorious improvement of quality of life, even in patients with heart failure, after pacemaker implant. Most of the patients continue to attend the outpatient clinic a regular way. **CONCLUSIONS:** The pacemaker program is the only program of its nature for indigent people in Honduras. A total of 197 patients have received the benefit of a life saving procedure that never before was available in our country as an emergency procedure. Heartbeat International, the Rotary Club of Tegucigalpa and the Instituto Nacional del Tórax have played an important role in the development of the program. The mean age at implant, the mode of pacing used, the frequency and type of complications and a minor incidence of death with dual chamber pacemakers reported is similar to the reports of the literature. However, due to geographic characteristics of our country and to the socioeconomic status of the population involved, there are differences related to the most frequent indication for implant and the timing of the procedure.

KEY WORDS: *Heart Conduction System, Heart Failure, Chagas' Disease, Cardiac Pacemaker.*

INTRODUCCIÓN

El programa de marcapasos del Instituto Nacional del Tórax (I.N.T.) se inició en el año de 1994 con el patrocinio de Heartbeat International (H.B.I.) y el Club Rotario de Tegucigalpa, con el propósito de suministrar marcapasos cardíacos permanentes a pacientes con problemas en la conducción cardíaca y limitados recursos económicos. El Programa ha beneficiado con su equipo de alta tecnología, a pacientes tanto del área urbana como rural de todo el país.

En éste trabajo se presentan características demográficas y clínicas de los pacientes atendidos en los 7 años que tiene de funcionar el programa, siendo a la fecha casi 200 pacientes a los que se les ha implantado un marcapasos.

Este es un programa único en el país. Algunos de los pacientes beneficiados pudieron haber fallecido hace varios años de no existir el programa.

MATERIAL Y METODOS

Se trata de un estudio retrospectivo basado en la revisión de los expedientes clínicos de 197 pacientes ingresados al Programa de Marcapasos del I.N.T. con marcapasos donados por H.B.I. durante el periodo de Abril de 1994 a Diciembre del 2000.

En el expediente se contempla información general, demográfica y clínica. A los pacientes se les realizó radiografía de tórax con medición del índice cardiotorácico, electrocardiograma, serología para Chagas y en algunos casos se realizó monitoreo de Holter cardíaco, ecocardiograma o pruebas serológicas especiales. A todos los pacientes se les realizó un seguimiento de por lo menos dos veces al año, cada año después del implante, dependiendo de su patología de base y relacionadas. Los resultados se presentan como frecuencias y porcentajes de las variables seleccionadas.

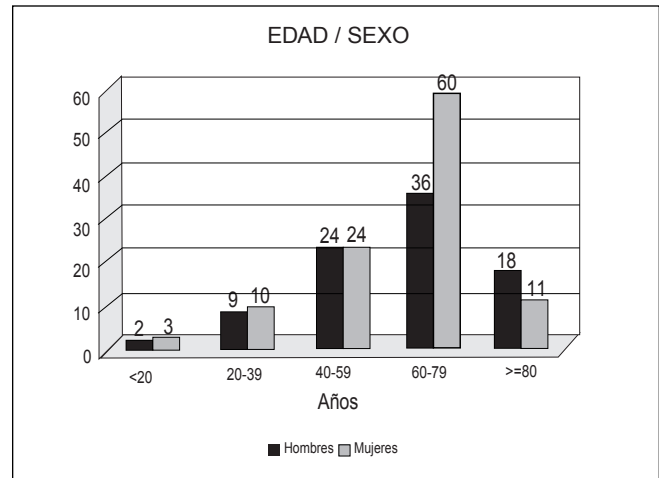
RESULTADOS

Se ingresaron un promedio de 28 pacientes cada año, y un mayor número de pacientes en 1999 (40 pacientes). Ochenta y nueve de ellos hombres (45%) y 108 mujeres (55%). La edad promedio es de 62 años (rango de 8 a 98 años), pero en la población que oscila entre los 40 a 79 años es en la que más se han implantado marcapasos (Figura No. 1). Los pacientes proceden de Francisco Morazán principalmente (77 pacientes), 53 de los cuales (27% del total) son del área de Tegucigalpa, siguen Cortés con 25, Olancho 18, Choluteca 18, El Paraíso 11 y 48 pacientes son del resto de los departamentos.

La indicación para el implante del marcapasos fue:

- a) Bloqueo auriculoventricular (AV) de 3er grado 144 ptes. (73%)
- b) Disfunción del nodo sinusal 20 (10%)
- c) Bloqueo AV de 2do grado 18 (9%)
- d) Bradicardia sinusal sintomática 11 (6%)
- e) Fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta sintomática. 4 (2%)

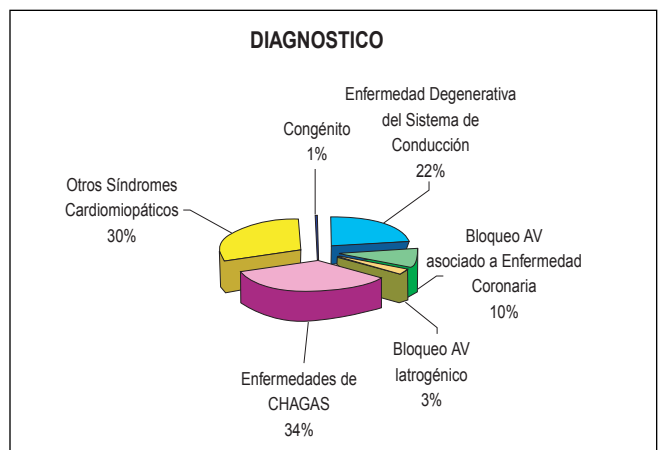
Figura No. 1



El origen de éstos problemas de conducción se debió a Enfermedad de Chagas en un 34% de los casos, le siguen otros síndromes cardiomiopáticos (cardiopatía hipertensiva, valvular, alcohólica, etc.) con un 30%. El 22% de los pacientes se catalogó como enfermedad degenerativa primaria del sistema de conducción, en el 10% el trastorno de conducción estuvo asociado a enfermedad coronaria, en el 3% el bloqueo fue iatrogénico (post cirugía para enfermedad congénita o sustitución valvular) y en 1% el bloqueo fue congénito (Figura No. 2).

Sólo 25% de los pacientes mostraron una silueta cardíaca radiográficamente normal, el 46% de los pacientes presentó una cardiomegalia leve (índice cardiotorácico entre 0.51 a 0.6), el 24% tenía un índice cardiotorácico entre 0.61 y 0.7 y el 4% tenía un índice >0.7.

Figura No. 2



De los implantes efectuados, 12 son marcapasos bicamerales (electrodo auricular y ventricular) y el restante, 185 pacientes, son marcapasos ventriculares. No se implantó ningún marcapasos auricular aislado. Los marcapasos bicamerales se implantaron a 3 pacientes con disfunción del nodo sinusal, en 3 pacientes con bradicardia sinusal sintomática, en 4 pacientes con bloqueo AV de 3er grado y en 2 con bloqueo AV de 2do grado. De éstos 12 implantes sólo hay 10 funcionales, ya que un paciente falleció y el otro presentó erosión en el sitio del implante por lo que se colocó un nuevo sistema ventricular.

Entre las complicaciones más frecuentes observadas en los implantes se encuentran: el aumento del automatismo ventricular (CVP's o TV no sostenida) hasta en un 90% de los implantes, le siguen la dificultad para la inserción del electrodo por la vena cefálica requiriendo de un abordaje por la vena yugular externa y en última instancia por punción subclavia hasta en un 20%. La dificultad para ubicar el electrodo dentro del ventrículo o de la aurícula son menos frecuentes.

Los problemas relacionados con el sistema de marcapasos son poco usuales. Entre los más frecuentemente observados están: fallo en la captura o el sensado, estimulación del músculo pectoral o del diafragma, el síndrome del marcapasos y la erosión en el sitio del implante. Se documentaron dos casos de desplazamiento del electrodo, uno con trombosis venosa en el sitio del electrodo, un caso de endocarditis y un caso de rechazo al marcapasos.

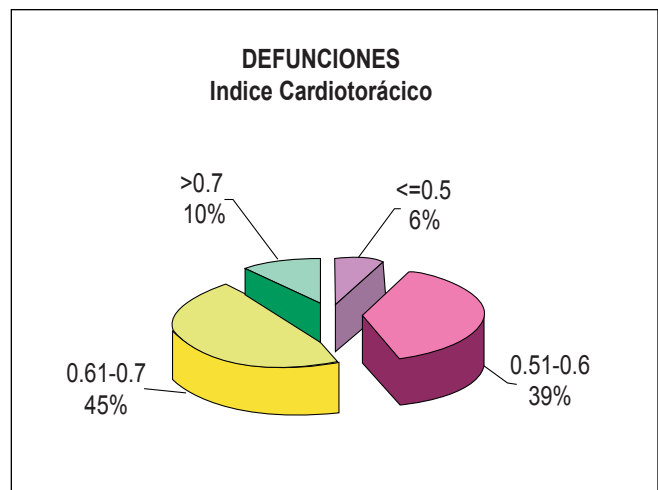
Doce pacientes presentaron erosión en el sitio del implante (6%): a un paciente que no era marcapasos dependiente y con múltiples erosiones se le retiró la fuente quedando fuera del programa. A cinco pacientes se les reubicó la misma fuente, 3 evolucionaron bien y a 2 se les reimplantó un nuevo sistema (marcapasos y electrodo) en el hombro opuesto. El período entre el implante y el momento de la erosión se presentó: antes de los 6 meses post implante 1 paciente; entre los 6 a 12 meses, 4 pacientes; después de los 12 meses, 7 pacientes; con promedio de 21.4 meses post-implante.

De los 197 pacientes ingresados, 40 habían recibido un marcapasos reciclado, de estos tres presentaron erosión (7.5%) y de los 157 pacientes que han recibido un marcapasos nuevo, 9 presentaron erosión (5.7%).

De los 197 pacientes ingresados han fallecido 41, siendo el año de 1999 el de más decesos (16 pacientes). Once pacientes fallecieron antes de los 6 meses post-implante, 8 de los cuales correspondían a cardiopatía isquémica. No han fallecido pacientes menores de 20 años y el mayor número de defunciones se presentó en el rango de edad de 60 a 79 años (22 pacientes). El promedio de edad de las defunciones es de 66 años.

En relación al índice cardiorácico, el 6% de las defunciones tenía un índice menor de 0.5 (sin cardiomegalia), el 38% presentaba cardiomegalia leve con índice de 0.51 a 0.6, un 46% un índice entre 0.61 y 0.7 y el 10% tenían índice mayor de 0.7 (Figura No. 3).

Figura No. 3



Entre las causas de defunción se incluyen: 14 pacientes por insuficiencia cardíaca, 6 relacionadas con cardiopatías isquémicas, 6 se catalogaron como muerte súbita, 3 defunciones relacionadas con cáncer, 3 por insuficiencia respiratoria, 2 por insuficiencia renal, una por traumatismo encefalocraneano, una por tromboembolia pulmonar, una por trombosis mesentérica, desconociéndose la causa de defunción en 4 pacientes.

De los 68 pacientes con Enfermedad de Chagas, 13 han fallecido (19%), y de los 129 sin Enfermedad de Chagas, 28 también han fallecido (21%). También se compararon las defunciones de acuerdo al modo de configuración: de 11 pacientes en modo DDD sólo uno ha fallecido (10%),

de 49 en la forma VVIR 7 han fallecido (14%) y de los 137 pacientes restantes en modo VVI, 33 han fallecido (24%).

DISCUSIÓN

El número de implantes que se efectúa cada año se incrementa debido a la mayor demanda por parte de pacientes que asisten al Instituto o son referidos desde otros centros. Debido a que el programa depende de los marcapasos donados por H.B.I., cuyo suministro es limitado, en el último año se observó una disminución en los pacientes beneficiados. Muchos de ellos tuvieron que adquirir el marcapasos por sus propios medios y aunque no se incluyeron en las estadísticas actuales forman también parte de la experiencia de la institución.

En el I.N.T., el área de cardiología atiende solamente a pacientes adultos. Los dos niños informados se trasladaron al Hospital Escuela para el implante pero el seguimiento se realiza en nuestra institución. Un 34% de los pacientes oscila entre los 20 a 59 años. Se trata de población activa que en su mayoría se han incorporado nuevamente a sus actividades con muy pocas limitaciones dependiendo de su patología de base, y aunque no disponemos de un estudio de calidad de vida, la mejoría de los síntomas se observa en casi todos los pacientes. El promedio de edad (62 años) muestra poca variación con el promedio de edad de implantes en otros informes.¹

Los pacientes proceden de casi todos los departamentos del país, pero principalmente de Francisco Morazán y Cortés. Ambos departamentos son los que tienen la mayor densidad de población y en estos sus habitantes tienen un mejor acceso al sistema de salud que en otros departamentos.² El proceso de educación que se realiza en el paciente antes y después del implante nos ha asegurado un cumplimiento a sus citas para el seguimiento.

El bloqueo AV de 3er grado se muestra como la indicación más frecuente para implantar un marcapasos en nuestro medio, lo cual difiere de la revisión efectuada por Kusumoto FM publicada en el NEJM, en donde la disfunción del nodo sinusal es la indicación más frecuente en Norteamérica.³ Con menos frecuencia el implante se realiza a pacientes con fibrilación auricular y respuestas

ventriculares bajas.¹ Es importante mencionar que el término "bradicardia sintomática" se refiere a una bradiarritmia documentada directamente responsable del desarrollo de manifestaciones clínicas como síncope o mareo y que no debe confundirse con una bradicardia sinusal fisiológica.⁴ Cuando esta bradicardia, aún si es extrema, se presenta sólo durante el sueño, los marcapasos usualmente no están indicados.⁵ Estos problemas de conducción tienen su origen en diversas cardiopatías como ser: hipertensiva, isquémica, tóxico-metabólica, valvular, congénita, infecciosa, entre otras, o bien producidos en forma iatrogénica (cirugía cardíaca). En las personas mayores de 50 años se puede presentar la fibrosis idiopática o degeneración primaria del sistema de conducción en ausencia de otra patología cardíaca.⁶

El marcapasos con estimulación ventricular es el modo más frecuentemente usado en el mundo,⁷ aunque recientemente se ha evidenciado la superioridad del marcapasos de doble cámara, esto aplica en la mayoría de pacientes y particularmente en casos de insuficiencia cardíaca. Las ventajas incluyen una menor incidencia de fibrilación auricular crónica, tromboembolia pulmonar y menor mortalidad cardiovascular que con los marcapasos unicamerales.^{7,8} En pacientes sin insuficiencia cardíaca no se han observado diferencias significativas en cuanto a supervivencia entre las configuraciones VVI y DDD (Ref .9). Igualmente, en la disfunción del nodo sinusal los marcapasos auriculares presentan similares ventajas sobre los marcapasos ventriculares.¹⁰

Aunque muchos pacientes se hubieran beneficiado con un marcapasos auricular, principalmente aquellos con disfunción del nodo sinusal, esto no ha sido posible en nuestro medio ya que no disponemos de estudios electrofisiológicos para determinar la existencia de bloqueos AV ocultos que pueden progresar a bloqueos de mayor grado después de la colocación del electrodo auricular. Se ha estimado que el riesgo de desarrollo de un bloqueo AV avanzado después del implante de un marcapasos auricular en la disfunción del nodo sinusal es de un 0.6 a un 3% por año.^{11,12} Debido a ésto algunos autores recomiendan que debe fomentarse el uso de marcapasos auriculares en la disfunción del nodo sinusal ya que el costo es menor que el de un marcapasos bicameral y que es infrecuente recurrir posteriormente a otro procedimiento para mejoramiento del sistema.¹³

Entre las complicaciones relacionadas al implante se encuentran: hemorragia, infección, perforación de la pared auricular o ventricular como complicaciones raras.

Las arritmias ventriculares son frecuentes pero rara vez se asocian a problemas graves.¹⁴ La embolia gaseosa, trombosis o sangrado son complicaciones potenciales en cualquier acceso venoso. El implante por punción también puede asociarse a complicaciones como neumotórax, hemotórax, lesión de nervios o de la arteria subclavia.

Cuando se presenta algún problema en el funcionamiento de un marcapasos se usa el término "disfunción del sistema de marcapasos" ya que son 4 componentes separados los que lo integran: 1) la fuente o marcapasos, 2) los parámetros de programación, 3) él o los electrodos y 4) el paciente. De esta manera cuando se evidencia alguna anomalía en el funcionamiento son muchas las etiologías potenciales que deberán investigarse. Por ejemplo, los fallos en la captura pueden ser debidos a cambios en el umbral de captura, desplazamiento del electrodo, daño en el aislante del electrodo o fractura del conductor, factores tisulares o metabólicos y depleción de la batería.¹⁵

La incidencia de complicaciones tardías en un sistema de marcapasos es baja, la mayoría se relaciona con erosión e infección de la bolsa del marcapasos, con un rango que varía entre 0.5 a 5.1%.^{16,17} El uso de antibióticos en forma profiláctica como la cloxacilina o cefazolina usados antes y después del implante previene a corto plazo la infección por estafilococos en la bolsa del marcapasos, erosión de la piel o bacteriemia temprana, desconociéndose la eficacia en la prevención de septicemia tardía y endocarditis.¹⁸ En el Instituto Nacional del Tórax usamos dicloxacilina, 500 mg V.O. tres veces al día desde un día antes del implante y durante 8 días. Se ha propuesto que las infecciones relacionadas con marcapasos son debidas a contaminación local que se produce durante el implante y en donde el estafilococo *Schleifen* juega un papel subestimado en la colonización de biomateriales implantados. La infección generalmente se hace evidente en un promedio de 7.6 meses post implante.¹⁹ Dado que la erosión puede ser causada por factores mecánicos o por infección, es posible reimplantar el mismo marcapasos cuando la erosión no es causada por infección.²⁰

El Programa en lo posible recicla los marcapasos con el objeto de darle el mayor uso posible a tan complejo y costoso equipo. Prueba de ello es la recuperación de marcapasos de aquellos pacientes que han fallecido en el medio extrahospitalario, de ésta manera de 41 defunciones sólo 8 marcapasos se han extraviado. El proceso de reciclaje trata de apegarse a normas como las que se usan en el Instituto Karolinska de Suecia, en donde además se realizó un estudio sobre la seguridad del uso de marcapasos reciclados y solo se encontró una diferencia de un 1% en las complicaciones entre marcapasos nuevos y reciclados (5.9% y 4.8% respectivamente).²¹ En nuestra experiencia las erosiones presentadas en pacientes con marcapasos nuevos en relación con los reciclados fue de 5.7% y 7.5% respectivamente, con una diferencia no significativa de un 2%.

Contamos con cinco tipos de programadores de marcapasos, sin embargo la falta de software para algunos modelos limita el análisis de los mismos y la capacidad de poder modificar sus funciones. En dos pacientes fue necesario un reimplante por disfunción del sistema, los marcapasos retirados se reciclaron. En cinco pacientes la fuente se depletó prematuramente porque fueron implantados con parámetros nominales de salida altos por umbrales de captura elevados. Una óptima programación del voltaje de salida y de otros parámetros disminuye notablemente el tiempo de depleción de la batería pudiéndose prolongar su longevidad hasta 4.2 años más en promedio.²²

La causa más importante de defunción en nuestra casuística es la insuficiencia cardíaca, que junto a otras causas de posible origen cardíaco, les corresponden un 58% del total. El resto se asocia a diversas causas ya mencionadas. Se observa la relación que existe con el índice cardioráquico de los pacientes fallecidos, en donde el mayor porcentaje de ellos tenían cardiomegalias moderadas a severas (índices >0.61) y sólo un 6% tenía una silueta cardíaca normal. Es importante analizar las defunciones que ocurren tempranamente, antes de los 6 meses post-implante, ya que de las 11 defunciones de este período, 8 correspondían a cardiopatía isquémica. Hay que recordar que aquellos pacientes con enfermedad coronaria que tienen defectos en la conducción intraventricular tienen un pronóstico desfavorable a corto y largo plazo, y además, un incremento en la incidencia de muerte súbita.²³

Se compararon las defunciones ocurridas entre los pacientes con Enfermedad de Chagas y sin ella, encontrando una diferencia de un 2%. Asimismo se compararon las defunciones de acuerdo al modo de configuración, observándose como los marcapasos bicamerales (programa DDD) tienen un menor porcentaje de defunción en comparación con los marcapasos ventriculares en modo VVI o VVIR tal y como se menciona en otros estudios.^{7,8}

Concluimos que al comparar las estadísticas de nuestro Programa de Marcapasos con las de otros Programas en el mundo, nos encontramos con muy pocas diferencias. El promedio de edad de 66 años en la que se efectúan los implantes en nuestro medio es similar a lo reportado. Además el marcapasos ventricular es el modo más frecuentemente implantado aquí y en otros centros. La incidencia de complicaciones inmediatas es también muy baja. Se encontró un porcentaje menor de defunciones en los pacientes portadores de marcapasos bicamerales en relación a los marcapasos ventriculares.

Las principales diferencias se observaron en las indicaciones para implantación de marcapasos ya que en nuestro medio es el bloqueo AV de 3er grado asociado a la Enfermedad de Chagas, en cambio en Norteamérica es la disfunción del nodo sinusal el que ocupa el primer lugar. La frecuencia de erosión es ligeramente mayor con cifras que alcanzan el 6% mientras que lo reportado en la literatura oscila alrededor de un 0.3 a un 5.1%. El uso de marcapasos reciclados con un protocolo de esterilización apropiado, no representa un mayor riesgo de erosión en relación a lo reportado en la literatura mundial.

AGRADECIMIENTO. Agradecemos al personal de Sala de Operaciones del I.N.T., especialmente a los Drs. Orlando Ramírez y Carolina Fortín, valiosos colaboradores en la ejecución del Programa y al personal de la Sala de Cardiología.

REFERENCIAS

- 1.- Hildick-Smith DJ, Lowe MD, *et al.* Ventricular Pacemaker Upgrade: Experience, complications and recommendations. *Heart* 1998; 79: 383-7.
- 2.- Dirección General de Estadísticas y Censos (SECPLAN) 1997, Honduras.
- 3.- Kusumoto FM, Goldschlager N. Cardiac Pacing. *N Engl J Med* 1996;334:89-97.
- 4.- Gregoratos G. *et al.* Guidelines for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices. *JACC* 1998;31:1175-209.
- 5.- Mangrum JM, DiMarco JP. The Evaluation and Management of Brachycardia. *N Engl J Med* 2000;342:703-9.
- 6.- Curtis A B. Adult Clinical Cardiology Self-Assessment Program (ACCSAP) N° 5. American College of Cardiology, American Heart Association. 1997-98.
- 7.- Connolly SJ, Kerr C, *et al.* Dual Chamber versus Ventricular Pacing: Critical Appraisal of Current Data. *Circulation* 1996;94:578-83.
- 8.- Ovsyshcher IE, Hayes DL, *et al.* Dual Chamber pacing is superior to ventricular pacing. Fact or controversy? *Circulation* 1998; 97:2368-70.
- 9.- Alpert MA, Curtis JJ, *et al.* Comparative survival after permanent ventricular and dual chamber pacing for patients with chronic high degree atrioventricular block with and without preexistent congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7:925-32.
- 10.- Anderson HR, Thuesen L, *et al.* Prospective randomized trial of atrial versus ventricular pacing in sick sinus syndrome. *Lancet* 1994; 344: 1523-8.
- 11.- Rosenqvist M, Obel IW. Atrial pacing and the risk for AV block: Is there a time for change in attitude? *PACE Pacing Clin Electrophysiol* 1989; 12:97-101.
- 12.- Rosenqvist M, Brand J *et al.* Atrial versus ventricular pacing in sinus node disease. A treatment comparison study. *Am Heart J.* 1986; 111:292-7.
- 13.- Clarke KW, Connelly DT, *et al.* Single chamber atrial pacing: An underused and cost-effective pacing modality in sinus node disease. *Heart* 1998; 80:387-9
- 14.- Ong LS, Barold SS. Cephalic vein guide wire technique for implantation of permanent pacemaker. *Am Heart Journal* 1987; 114:754
- 15.- Levine, P A. Failure or Malfunction. Manuscrito N° 94121304. Pacemaker Inc. St. Jude Medical Company. 1994
- 16.- Harcombe *et al.* Late Complications following permanent pacemaker implantation or elective unit replacement. *Heart* 1998; 80:240-4.
- 17.- Frame R, Brodman RE, *et al.* Surgical removal of infected transvenous pacemakers leads. *PACE* 1993; 16:2343-8
- 18.- Da Costa A, Kirkorian G, *et al.* Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: A meta-analysis. *Circulation* 1998;97:1796-1801.
- 19.- Da Costa A, Lelievre H, *et al.* Role of the preaxillary flora in pacemaker infections: A prospective study. *Circulation* 1998;97:1791-5.
- 20.- Griffith MJ, Mounsey JP, *et al.* Mechanical but not infective pacemaker erosion may be successfully managed by reimplantation of pacemaker. *Br Heart J* 1994; 71 :202-5.
- 21.- Linde CL, Bocray A, *et al.* Re-used pacemakers as safe as new? *European Heart Journal* 1998; 19:154-7.
- 22.- Crossley GH, Gayle DD, *et al.* Reprogramming pacemakers enhances longevity and is cost-effective. *Circulation* 1996; 94 Suppl II:245-7.
- 23.- Ginks WR, Sutton R, *et al.* Long term prognosis after acute anterior infarction with atrioventricular block. *Br Heart J* 1977; 39:186-9.