

11205
2e.
15



Universidad Nacional Autónoma
de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores
Curso de Especialización en Cardiología

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

IMPLANTACION DE MARCAPASOS DEFINITIVOS
INDICACIONES Y RESULTADOS

T E S I S

Que para obtener el título de Especialista en
CARDIOLOGIA
p r e s e n t a

Dra. Ana Aurelia Gutiérrez Casillas



Profesor del Curso: Dr. Ignacio Chávez Rivera

Director de Tesis: Dr. Pedro Iturralde Torres

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



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 esta 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.

INDICE

Introducción	1
Objetivo	3
Material y métodos	4
Resultados	5
Discusión	8
Conclusiones	15
Gráficas	16
Tablas	19
Bibliografía	25

INTRODUCCION

El primer marcapaso utilizado para estimular el corazón fue diseñado por Hyman (1) en 1932 pero su uso estaba limitado por tener un peso de casi 7 kg y moverse mecánicamente por un motor de muelles. No fue hasta 20 años después cuando Zoll(2) aplicó directamente sobre el tórax una corriente eléctrica producida por un generador que emitía impulsos monofásicos en forma continua. En 1957 Lillehei (3) mediante toracotomía lateral, insertó por primera vez un electrodo sobre el músculo ventricular conectándolo a un generador externo, nació de esta manera la estimulación cardíaca epicárdica. Un año después Fuernan (4) consiguió por primera vez una estimulación endocavitaria al introducir un electrodo por vía endovenosa conectado a un estimulador externo. Fue hasta 1959 en que se llevó a cabo la primera implantación permanente de un marcapaso cardíaco, los sucesos Senning y Elmqvist (5) junto con el ingeniero Arne Larson realizaron esta implantación y este paciente aún vive después de haberse sometido a un total de 20 sustituciones del generador. Superados desde hace tiempo los problemas derivados de la duración del generador con las pilas de Litio y los correspondientes al tamaño los esfuerzos de la investigación se han orientado en los últimos años para conseguir una mayor versatilidad en la estimulación y que esta sea lo más fisiológica posible. Con estas perspectivas se crearon y desarrollaron los marcapasos multiprogramables que disponen entre otras

funciones de capacidad de interrogación y Holter, marcapasos bicamerales para estimulación sincronizada auriculo-ventricular, marcapasos que disponen de sistemas para aumentar la frecuencia de estimulación en relación con el incremento de las demandas metabólicas y los marcapasos antitaquicardia y los desfibriladores implantables (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12).

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la experiencia obtenida en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chavez con el implante de marcapasos definitivos.

MATERIAL Y METODOS

Con el propósito de conocer en nuestra población las indicaciones y el comportamiento clínico de los pacientes con un marcapaso definitivo, se revisaron en forma retrospectiva en el servicio de Electrocardiografía y Hemodinámica del INCICH de enero de 1980 a junio de 1988 los expedientes clínicos de los pacientes a quienes se les implantó un marcapaso definitivo. Se analizaron las características clínicas (edad, sexo, signos y síntomas manifestados a su ingreso al Instituto, cardiopatía de base) así como el motivo de la implantación del marcapaso, las características del trazo electrocardiográfico, la técnica de implantación, las complicaciones postoperatorias inmediatas considerando estas aquellas ocurridas dentro del primer mes de haberse implantado el marcapaso, las complicaciones tardías, las que ocurrieron después de un mes de la colocación del marcapaso y la mortalidad.

RESULTADOS

Se estudiaron 608 pacientes, 343 hombres (56.5%) y 265 mujeres (43.5%). Las edades fueron analizadas en grupos de 20 años siendo más frecuente la implantación de un marcapaso en los grupos mayores de 60 años, correspondieron a 470 pacientes que constituían el 77%, 98 pacientes (16%) para el grupo de edades comprendido entre 41 y 60 años y finalmente 40 pacientes (6.5%) fueron menores de 40 años. Figura II.

Solo 2 de los 608 pacientes estudiados estaban sintomáticos, en los restantes las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: 585 enfermos (96.2%) tuvieron episodios de síncope, insuficiencia cardiaca en 445 pacientes (73%), la angina de pecho en 137 pacientes (22%) y las palpitaciones en 96 pacientes (15.7%). Tabla I.

Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes que obligaron a la implantación de un marcapaso definitivo fueron: bloqueo auriculo-ventricular de tercer grado en 306 pacientes (50.5%), bloqueo auriculo-ventricular de segundo grado en 103 enfermos (17%), bloqueo bifascicular (bloqueo de rama derecha más bloqueo de la subdivisión anterior izquierda) en 30 pacientes (5%) (bloqueo de rama derecha más bloqueo de la subdivisión posterior) en 13 pacientes (2%), bloqueo de rama derecha más bloqueo auriculo-ventricular de primer grado en 10 pacientes (1.5%), bloqueo de la rama izquierda en 19 pacientes (3%). Tabla II.

La sustitución del generador del marcapaso debida al agotamiento de la batería se efectuó en 13 pacientes (2%). El cambio del electrodo fue necesario en 50 pacientes (8.2%). El bloqueo auriculo-ventricular post-quirúrgico fue encontrado en 14 pacientes (2.3%). Se realizaron estudios electrofisiológicos para confirmar y localizar el trastorno de la conducción solo en 52 pacientes que constituyó el 8.5%.

El diagnóstico etiológico más frecuente fue la cardio angioesclerosis en 303 pacientes (50%), la cardiopatía hipertensiva en 127 pacientes (21%), la cardiopatía isquémica en 96 pacientes (15.5%), las valvulopatías en 37 pacientes (6%), miocardiopatías en 27 enfermos (4.5%). Solo hubo 12 casos de cardiopatías congénitas (2%). El 1% lo constituyeron otras patologías (Colagenopatías, Insuficiencia Renal, Diabetes Mellitus) Tabla III.

La vía de abordaje más comunmente utilizada para la introducción del electrodo de marcapaso fue la vena cefálica derecha en 448 pacientes (74%) y por orden de frecuencia la vena yugular derecha en 75 pacientes (12.5%), la subclava derecha en 30 pacientes (5%), la cefálica izquierda así como la basílica derecha en 13 pacientes (2%) y otras en los restantes 22 pacientes (3.5%). En solo 7 pacientes (1%) se colocaron electrodos epicárdicos. Tabla IV.

Complicaciones transoperatorias. El 5.7% de los enfermos tuvieron complicaciones durante el transoperatorio que estuvieron en su mayoría relacionadas con el bajo gesto cardiaco en el momento de apagar el marcapaso transitorio.

Complicaciones inmediatas fueron el desplazamiento del electrodo con recolocación en 32 pacientes (5.2%) e infección en el sitio del generador en 4 pacientes (0.6%). Entre las complicaciones tardías 63 pacientes (10.3%) tuvieron infección en el sitio del generador, 14 pacientes (2.3%) tuvieron exteriorización de la fuente o cable, 50 pacientes tuvieron fractura o desplazamiento del electrodo (8.2%) y a 7 pacientes (1%) se les tuvo que colocar marcapaso epicárdico por no haberse encontrado un sitio adecuado para la estimulación endocárdica. Tabla V.

La mortalidad total fue de 17 pacientes (2.7%) y de ellos 7 (1%) fue debida a falla ventricular, 4 a infarto agudo del miocardio (0.6%); 3 (0.4%) a tromboembolia pulmonar y 3 (0.4%) a fibrilación ventricular.

Características de los marcapasos. 335 generadores eran de la marca Medtronic (55%); 58 Intermedic (9.5%) 50 de la marca Edwards (8.5%); 34 fueron Siemens (5.5%) 12 marcapasos fueron Astra (2%) y en 65 (11%) no se especificaba. Tabla VI.

Todos se colocaron para estimulación a demanda VVI y solo 4 pacientes tenían marcapasos con actividad regulada por la actividad física. 49/142 fueron multi-programables.

DISCUSION

La utilización de la estimulación cardiaca, introducida por Zoll en 1952 ha proporcionado a la cardiología un método terapéutico y diagnóstico de indudable relevancia. Desde que se realizó la primera implantación completa de un marcapaso permanente en 1959 las indicaciones para la implantación de estas unidades de electroestimulación han sufrido considerables modificaciones. El advenimiento y consolidación de la técnica endocavitaria a partir de 1970 como método rutinario de implantación, simplificó el procedimiento y redujo notablemente la morbilidad; estos hechos ampliaron las indicaciones, en especial aquellas de carácter profiláctico. No obstante existen en la actualidad todavía ciertas discrepancias para la indicación de marcapasos en determinadas situaciones y lo que para unos constituye una clara indicación para otros no se hace necesaria la implantación. En términos generales la indicación más común para la implantación de un marcapaso es la presencia de sintomatología clínica asociada a una bradicardia, entendiendo como bradicardia sintomática todas aquellas manifestaciones clínicas que son directamente atribuibles a una frecuencia cardiaca lenta. En nuestro grupo de pacientes la mayoría (96.2%) tenían manifestaciones de bajo gasto cardiaco, en un alto porcentaje con datos de insuficiencia cardiaca (73%), manifestaciones clínicas condicionadas fundamentalmente por un bloqueo auriculo-ventricular de grado avanzado en pacientes con edades entre los 60 a 80 años en quienes predominó fundamentalmente la cardioungioesclerosis. Por lo que la decisión acerca de la necesidad de implantar un marcapaso está esencialmente determinada por

la presencia o ausencia de síntomas que sean directamente atribuibles a bradicardia. Está demostrado que los pacientes con bloqueo auriculo-ventricular completo y síncope tienen una mayor supervivencia con un marcapaso permanente (13). Por el contrario no existen evidencias clínicas que indiquen una mayor supervivencia en los pacientes con marcapaso y bloqueo auriculo-ventricular de primer grado. En los pacientes con bloqueo auriculo-ventricular de segundo grado tipo Mobitz II (intra o infrahisiano) suelen presentarse síntomas, el pronóstico suele ser malo y la progresión a bloqueo auriculo-ventricular completo es común (14). La indicación para colocar un marcapaso después de un infarto del miocardio en pacientes con un bloqueo auriculo-ventricular estuvo relacionada con la presencia de un bloqueo bifaasicular o un bloqueo auriculo-ventricular de segundo grado tipo Mobitz II y no hay que olvidar que el pronóstico a largo plazo en los sobrevivientes de un infarto del miocardio con bloqueo auriculo-ventricular está principalmente relacionado con la existencia de la extensión de la necrosis y el carácter del trastorno de conducción intraventricular más que con el propio bloqueo auriculo-ventricular (15) (16).

Las palpitaciones como manifestación clínica en los pacientes de esta serie estuvieron presentes en el 15.2% de los enfermos, casi en su totalidad correspondieron a aquellos con disfunción del nodo sinusal que representó el 19% del total de las indicaciones para la implantación de un marcapaso. La disfunción del nodo sinusal comprendió un espectro de arritmias cardíacas que incluyó bradicardia,

paro sinusal, bloqueo senoauricular o paroxismos de taquicardia supraventricular alternando con periodos de bradicardia e incluso asistolia. Es necesario señalar que la implantación de un marcapaso permanente en este grupo de pacientes no resulta necesariamente en el aumento de la supervivencia, pero aquellos síntomas severos relacionados con la bradicardia remitieron o se redujeron notablemente (17) (18) (19). El bloqueo bifascicular se encontró en el 8.5% de los pacientes, aquí debemos comentar que su significado pronóstico como signo premonitorio de muerte súbita o progresión a bloqueo auriculo-ventricular completo no ha podido ser establecida aunque se ha sugerido que si bien no reduce la muerte la implantación de un marcapaso, puede suprimir los síntomas ~~neuro~~neuroológicos transitorios propios de la isquemia cerebral (20) (21). La presencia de un intervalo PR o HV prolongados han sido invocados como predictores aislados de la progresión de un bloqueo auriculo-ventricular y de la muerte súbita aunque su valor no ha sido demostrado (22) (23). Una prolongación del intervalo HV con frecuencia acompaña a las cardiopatías graves y se asocia a una alta mortalidad pero relacionada con la gravedad de la enfermedad cardiaca más que con el bloqueo completo. En conclusión, una vez más es la sintomatología la que finalmente permite decidir sobre la conveniencia de implantar un marcapaso profiláctico.

Los implantes en niños se realizaron en casos con bloqueo auriculo-ventricular congénito o secundario a cirugía cardiaca (cierre de CIV o cambio valvular aórtico). Nuevamente la indicación para implantar un marcapaso en un niño

como en el adulto es la asociación de síntomas con bradicardia (24). La disfunción del nodo sinusal será indicación de marcapaso cuando a la misma se le asocien síntomas de bradicardia. Es conveniente señalar que la disfunción sinusal no es una arritmia fatal en los niños y por consiguiente debe asegurarse que los síntomas sean secundarios a la misma antes de decidirse por la implantación (25) (26). Los pacientes asintomáticos correspondieron a dos casos (0.3%) y la indicación para la implantación de un marcapaso obedeció a que requerían de tratamiento antiarrítmico con fármacos capaces de deprimir la conducción.

Debido a los problemas socioeconómicos de nuestro país la mayoría de los marcapasos implantados en el Instituto son marcapasos con estimulación ventricular a demanda (VVI) (98%).

El electrodo más comúnmente utilizado en nuestros pacientes fue el endocárdico (99%). Gracias al desarrollo de nuevos cateteres dotados de mejores sistemas de fijación en las trabéculas del ventrículo derecho, las complicaciones atribuibles a desplazamiento del electrodo que antes eran del 30% se han reducido (27) (28) (29). Actualmente solo el 5% de las implantaciones se realizan por vía epicárdica y ello en situaciones muy concretas, en este estudio, constituyó el 1%.

La vía de abordaje más común por orden de preferencia fue la vena cefálica derecha a nivel del surco deltopectoral, la vena subclavia y la vena yugular interna o externa. Fue muy raro recurrir a otra vía de acceso venoso. Generalmente se prefieren los vasos derechos a los izquierdos

por su mayor facilidad de manejo para un operador diestro.

En un bajo porcentaje de casos (8.5%) se realizó estudio electrofisiológico ante la duda diagnóstica. Esto obedece primero a que la mayoría de los pacientes ingresan al Instituto en la fase tardía de su enfermedad en donde no existe duda sobre la implantación del marcapaso y segundo a que no existía la posibilidad de ofrecer otros modos de estimulación de marcapaso a los pacientes. Sin embargo la tendencia actual es solicitar el estudio electrofisiológico no solo para confirmar la impresión diagnostica, sino para estudiar otras estructuras cardiacas y seleccionar el mejor marcapaso para cada uno de los pacientes.

Solo el 5.7% de los enfermos tuvieron manifestaciones de bajo gasto cardiaco durante la colocación del marcapaso definitivo las cuales estuvieron en su mayoría presentes en el momento de apagar el marcapaso transitorio. El desplazamiento del electrodo se presentó en 5.2% de los enfermos durante el primer mes de colocarse el marcapaso definitivo el cual fue detectado rapidamente debido a que el enfermo presentó de nuevo sintomatología relacionada con el bajo gasto cardiaco. En el 10.3% de los pacientes se presentó infección en el sitio del generador despues del primer mes de colocación del mrcapaso en su mayoría debida a staphylococcus epidemidis la que se acompañó de tumefacción dolorosa en los tejidos que cubren el marcapaso por lo que se retiró temporalmente el generador manteniendo la extimulación con un marcapaso externo y administrando antibióticos con lo que la infección se

resolvió satisfactoriamente en todos los enfermos permitiendo la reinstalación del generador. El 8.2% de la población tuvo fractura del electrodo y solo un bajo porcentaje de pacientes (2.3%) tuvieron exteriorización de la fuente, grave complicación que se observa en la mayoría de los enfermos que tienen escaso pániculo adiposo en quienes una bolsa muy estrecha puede producir necrosis isquémica de la piel por compresión sobre el marcapaso e infección agregada (30) (31) (32) (33) (34) (35).

La mortalidad observada en nuestra población fue del 7.7% del total y en su mayoría fue debida a falla ventricular o infarto agudo del miocardio y no a un problema relacionado con el marcapaso.

CONCLUSIONES

En el presente estudio la causa principal de la colocación de los marcapasos definitivos fue el bloqueo auriculo-ventricular completo sintomático, la cardioangiosclerosis fue encontrada en el 50% de la población.

Se colocaron mayor número de marcapasos en pacientes del sexo masculino y en los grupos de edades comprendidos después de los 60 años.

En su mayoría los síntomas manifestados por los enfermos fueron relacionados con bajo gasto cardiaco y las complicaciones más frecuentemente encontradas fueron infección en el sitio del generador y desplazamiento o fractura del electrodo.

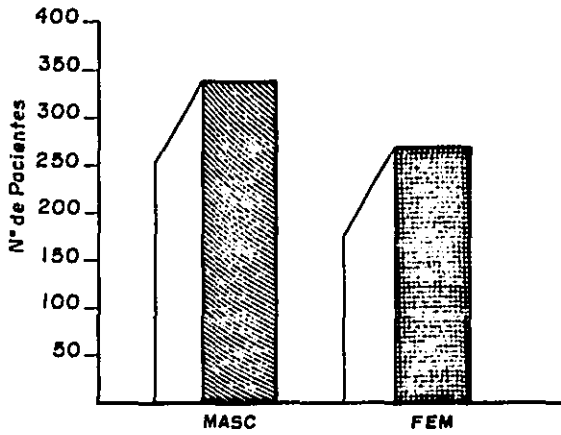


Fig.1 Distribución de los pacientes por sexo

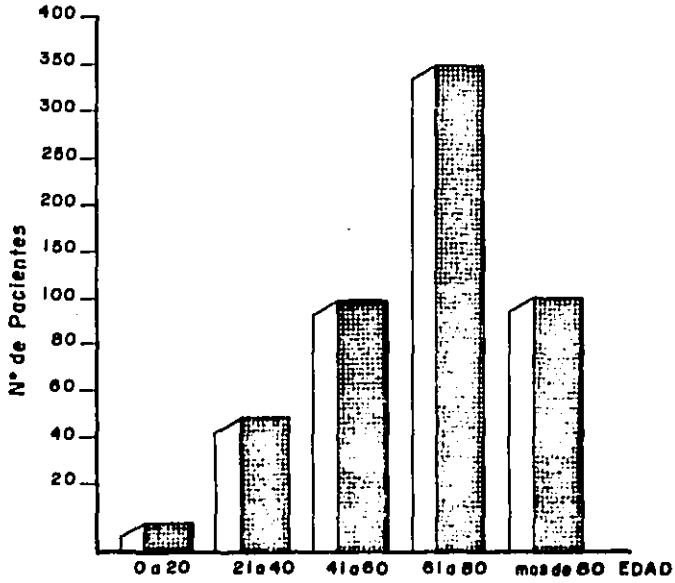


Fig. 2 Distribucion de los pacientes por grupos de edades.

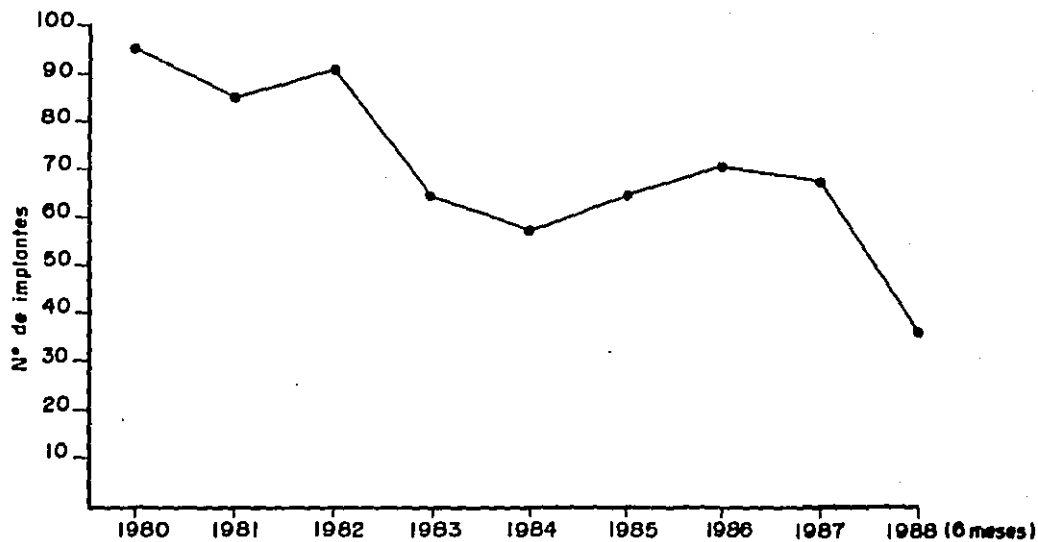


Fig. 3 Número de implantes de marcapasos definitivos por años realizados en el INCICH.

TABLA I
MANIFESTACIONES CLINICAS

MANIFESTACIONES	No. DE PACIENTES	%
SINCOPE	585	96.2
INSUFICIENCIA CARDIACA	445	73
ANGINA DE PECHO	137	22.5
PALPITACIONES	96	15.7
POST-QUIRURGICO	14	2.3
POST- I.A.M.	11	1.8
ASINTOMATICOS	2	0.3

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA II
ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS

ALTERACION	No.DE PACIENTES	%
ENFERMEDAD DEL NODO SINUSAL	114	19
BLOQUEO A.V. DE TERCER GRADO	306	50.5
DE SEGUNDO GRADO	103	17
BLOQUEO BIFASICULAR		
B.R.D. + B.S.A.	30	5
B.R.D. + B.S.P.	13	2
B.R.D. + B AV DE 1er GRADO	10	1.5
BLOQUEO DE RAMA IZQUIERDA	19	3
DISFUNCION DE MARCAPASO	13	2
TOTAL	608	100

TABLA III
CARDIOPATIA DE BASE

CARDIOPATIA	No DE PACIENTES	%
CARDIOANGIOESCLEROSIS	303	50
CARDIOPATIA HIPERTENSIVA	127	21
CARDIOPATIA ISQUEMICA	96	15.5
CARDIOPATIA VALVULAR	37	6
MIOCARDIOPATIA	27	4.5
CARDIOPATIA CONGENITA	12	2
OTRAS	6	1
TOTAL	608	100

TABLA IV
VIA DE ABORDAJE

VIA	No DE PACIENTES	%
ENDOCARDICA VENOSA		
VENA CEFALICA DERECHA	448	74
VENA YUGULAR DERECHA	75	12.5
VENA SUBCLAVIA DERECHA	30	5
VENA CEFALICA IZQUIERDA	13	2
VENA BASILICA DERECHA	13	2
OTRAS	22	3.5
EPICARDICOS	7	1
TOTAL	608	100

TABLA V
COMPLICACIONES

COMPLICACION	No. DE PACIENTES	%
INMEDIATAS (menos de un mes)		
DESPLAZAMIENTO DEL ELECTRODO CON RECOLOCACION	32	5.2
INFECCION EN EL SITIO DEL GENERADOR	4	0.6
TARDIAS (más de un mes)		
INFECCION EN EL SITIO DEL GENERADOR	63	10.3
PRACTURA DEL ELECTRODO O DESPLAZAMIENTO	50	8.2
EXTERIORIZACION DE LA FUENTE O CABLE	14	2.3
COLOCACION DE MARCAPASOS EPICARDICOS	7	1

TABLA VI
CARACTERISTICAS DE LOS MARCAPASOS

MARCA	Nº DE PACIENTES	MODO	\bar{x}
MEDTRONIC	335	VVI	55
INTERMEDIC	58	VVI	9.5
EDWARDS	50	VVI	8.5
SIEMENS	34	VVI	5.5
ASTRA	12	VVI	2
BIOTEC	9	VVI	1.5
CORDIS	7	VVI	1
OTROS	34	VVI	5.5
DESCONOCIDO	65	VVI	11
ACTIVITRAX	4		0.5

BIBLIOGRAFIA

1. Hyman A.S: Resuscitation of the stopped heart by intracardial therapy. Arch. Int. Med, 50:283, 1932.
2. Zoll P.M. Resuscitation of the heart in ventricular standstill by electrical stimulation. New Eng J Med 247:768, 1952.
3. Thevenet A, Hodges MD, Lillehei EW: The use of a myocardial electrode inserted for control of complete atrioventricular block by artificial pacemaker. Dis Chest. 34:621 1958.
4. Furman S, Schwedel JB: An intracardiac pacemaker for Stokes/Adams seizures. New Eng J Med, 262:943, 1959.
5. Elmquist R, Senning A: An implantable pacemaker for the heart En Smyth EN ED. Medical electronics proceedings of the second International Conference on Medical electronics. Paris 24-27 June, London Life en Sons 253, 1959.
6. Paronnet V, Cuddy TR, Escher DJW: A permanent pacemaker capable of external non invasive programming. Tras. Asalo 19:224, 1973.
7. Castillo C, Lemberg I, Castellanos A, Berkovits BV. Bifocal sequential atrioventricular demand pacemaker for sinoatrial and atrioventricular conduction disturbances Am J Cardiol 25:87 1970.
8. Sowton E: Clinical results with tachyarrhythmia pacemaker. PACE 7:1313-1317 1984.
9. Mirowski M, Reid PR, Mower MM: Clinical experience with automatic implantable cardioverter-defibrillator on cardiac pacing. Eds. Perez Gomez Ed. Grouz, 1505-1519, 1985.

10. Shapland JE, Mac Carter D, Knudson M: Physiological benefits of rate responsiveness. PACE 6;229 1983.
11. Giocolea de Oro, Wilhelmi Ayza. Automatic rate responsive VDD cardiac pacing; improved exercise tolerance and arrhythmia protection. PACE 6 A- 38 1983.
12. Maws M;Gerckens U, Funke H, Kirchoff P, Luderitz B Combination of antitachycardia pacemaker and automatic implantable cardioverter defibrillator for ventricular tachycardia PACE 9; 676-84 1986.
13. Kim S, Furman S, Waspe L, Brodman R, Fisher J. Unipolar pacer artifacts induced failure of an automatic implantable cardioverter defibrillator to detect ventricular fibrillation. Am J Cardiol 57; 880-81 , 1986.
14. Edhag O, Swahn A: Prognosis of patients with complete heart block or arrhythmic syncope who were not treated with artificial pacemakers. A long-term follow-up study of 101 patients. Acta Med Scand, 200: 457-463 . 1976.
15. Straesberg B, Amat y Leon F, Dhingra RC, Palileo E, Swiring S: Natural history of chronic second degree atrioventricular node1 block. Circulation, 63:1043- 1049 1981.
16. Pliego G. Rolberg T JL Exaire SM : El uso del marca-paso interno en el bloqueo AV completo. Arch Inst Cardiol Mex 32:414, 1962.
17. Hindaan MC, Wagner GS, Joro M, Atkins JM, ScheinmanKM The clinical significance of bundle branch block complicating acute myocardial infarctions. 2 Indications for temporary and permanent pacemaker insertion. Circulation, 58; 689-699, 1978.

18. Rasmussen K: Chronic sinus node disease: Natural course and indications for pacing. Eur Heart J; 2: 455-459, 1981.
19. Kay R, Estiok M, Wiener I: Primary sick sinus syndrome as an indication for chronic pacemaker therapy in young adults: incidence, clinical features and long-term evaluation. Am Heart J; 103:338-342, 1982.
20. Mc Anulty JH, Rahimtoola SH, Murphy E, De Mota H. Natural history of high risk bundle-branch block. New Eng J Med 307:137-143, 1982
21. Furman S, Hayes DL y Holmes DR. A practice of cardiac pacing futura publishing Co Inc. Mount Kisco, New York, 219-251, 1986.
22. Scheinman MM, Peters RW, Modin G, Brennan M; Prognostic value of infranodal conduction time in patients with chronic bundle branch block. Circulation, 46:240-244, 1977.
23. Barold SS y Mugica J; Third decade of cardiac pacing Eds Futura Publishing Co. New York pages 333- 343, 1982.
24. Pinsky WW, Gillette PG, Garson A, Mc Namara DG; Diagnostic management an long-term results of patients with congenital complete atrioventricular block. Pediatrics, 69: 728-733, 1982.
25. Gillette PG; Recent advances in mechanisms evaluation and pacemaker treatment of chronic bradyarrhythmias in children. Am Heart J 102:920- 929, 1981.
26. Michaelsson M, Engle MA; Congenital complete heart block, anni international study of the natural history Pediatric Cardiology 4:86, 1972.
27. Amundson D. Mac Arthur W. The porous-endocardial electrode. PACE 2: 40, 1979.

28. Mac Carter D.J. Porous electrodes concep, technology and results. PACE 6 : 427, 1983.
29. Mac Gregor D.C. Wilson G.J. The porous surfaced electrode. A new concept in pacemaker lead design. J. Thorac Cardio Surg. 78:281, 1979.
30. Wilmann W.D. Peripheral migration of pacemaker electrodes PACE 7: 227, 1984.
31. Choo M.H. Holmes D.R. Gersh B.J Permanent pacemaker infections; characterization and management. Am J Cardiol 48: 559, 1981.
32. Rettig G, Doenecke P, Bette L. Complication with retained transvenous pacemaker electrodes. Am Heart J 98: 587, 1979.
33. Nayab A. Pulse generator extrusion; use of pacemaker support JAMA 219:216, 1972.
34. Wang R.Y.O. MOK C.K. Erosion of and epicardial pacemaker secondary to postpericardiotomy syndrome. PACE 6:33, 1983.
35. Goldman B.S. Heller Mac Gregor D.C. Management of infected pacemaker systems. Clinic Prog pacing and electrophysiol 2:220, 1984.