

Resultados a largo plazo de la implantación de marcapasos cardíacos

Por los Dres. RUBEN A. POSSE, LILIANA CAMPOS, OSVALDO CERDEIRO, BRONISLAW TUNY y ROBINSON E. H. D'AIUTOLO

La estimulación eléctrica rítmica del corazón a largo plazo ha demostrado ser el método más eficiente para el tratamiento del bloqueo aurículoventricular con síndrome de Adams-Stokes iterativos^{1 a 15}.

Desde hace 6 años hemos recurrido a la implantación permanente de marcapasos electrónicos alimentados a batería, como tratamiento de dicha afección en pacientes que no respondían a la medicación convencional.

MATERIAL Y METODO

Fueron implantados 40 marcapasos en 28 pacientes; 38 de ellos fueron Chardack-Greatbatch (Medtronic): 5 del modelo primitivo con 10 células de mercurio, 6 del modelo 5860 (de 6 células), 14 del modelo 5870 (de 5 células) con frecuencia e intensidad de estimulación regulables, todos ellos con electrodos epicárdicos intramurales helicoidales de platino iridio (Medtronic 5814); 12 del modelo 5870 C y 1 del modelo 5841 (a demanda), todos estos últimos con electrodos cateter (Medtronic 5816 y 5818). Dos de los aparatos fueron Elema-Schönander¹³⁷ con electrodos de contacto Elmqvist-Senning (Tablas 1 y 2).

Los aparatos fueron implantados en pacientes cuyas edades oscilaron entre 31 y 78 años, 23 hombres y 5 mujeres, lo

que está de acuerdo a la proporción habitual en series de otros autores (Tabla 3). Ellos presentaban cardiopatías de diversas etiologías y bloqueo aurículoventricular persistente, con crisis de Adams-Stokes repetitivas no controlables con simpaticomiméticos (adrenalina, efedrina, isoproterenol, alupent, etc.), vagolíticos (atropina, etc.), corticoides, corticotrofina, lactato de sodio, etc.

En todos los casos en que se utilizaron electrodos Medtronic 5814, fueron ellos implantados en la región paraseptal alta del ventrículo izquierdo y el generador de impulsos en un bolsillo abdominal construido en el tejido subcutáneo del hipocondrio izquierdo. Cuando se usaron electrodos cateter (Medtronic 5816 y 5818) ellos fueron introducidos por vía venosa (vena cefálica derecha o axilar) hasta contactar con el endocardio ventricular derecho, y el generador de impulsos en un bolsillo torácico subclavicular y retropectoral.

Nunca se usó la vena yugular externa, ya que esta técnica, obliga a efectuar dos incisiones y además los cables conductores deben pasar sobre un plano rígido óseo (la clavícula) donde pueden ser dañados con facilidad.

El cateterismo es controlado mediante fluoroscopia y la actividad cardíaca eléctrica y mecánica es monitoreada en forma permanente con osciloscopios y registradores. La entrada del cateter en el ventrículo es corroborada con electrogramas intracavitarios. Finalmente para obtener una posición adecuada de la extremidad distal del cateter y así asegurar

Presentado en la 6ª Sesión Científica de la Sociedad Argentina de Cardiología el 27 de septiembre de 1967.

Servicio de Cardiología del Policlínico de San Martín. Balcarce 900 - San Martín - Provincia de Buenos Aires.

TIPO DE APARATOS IMPLANTADOS

AÑO	No. DE APARATOS	CHARDACK-GREATBATCH					ELEMA SCHÖNANDER
		10 PILAS	5860	5870	5870 C	5841	
1962	9	5	2	-	-	-	2
1963	4	-	3	1	-	-	-
1964	5	-	-	5	-	-	-
1965	6	-	1	5	-	-	-
1966	12	-	-	2	10	-	-
1967	4	-	-	1	2	1	-
TOTAL	40	5	6	14	12	1	2

Aparatos implantados por toracotomía de Enero de 1962 a Diciembre de 1964: 28

Aparatos implantados por vía transvenosa de Enero de 1965 hasta la fecha: 14

TABLA 1

AÑO	APARATOS IMPLANTADOS		
	TOTAL POR AÑO	PRIMERA	ULTERIORES
1962	9	8	1
1963	4	2	2
1964	5	4	1
1965	6	3	3
1966	12	8	4
1967	4	3	1
TOTAL	40	28	12

TABLA 2

RESULTADOS A LARGO PLAZO

TABLA 4

Dr. POSSE y col.

Nº	Paciente	Edad Sexo	Tiempo de estimación efectiva	Reoperaciones realizadas	Nº de aparatos	Estado actual
1	J.F. HCl:4562	51 M.	32 meses	1) Cambio aparato 2) Cambio de generador 3) Se extrae generador	3	Ritmo sinusal con bloqueo A-V 2-1 (sin marcapaso desde agosto de 1964).
2	J.F. H.Cl:4620	32 M.	18 meses	—	1	Reapareció el ritmo sinusal al mes de operado. Fallecido por paro cardíaco.
3	E.R.C. HCl:4706	48 M.	66 meses	1) Cambio de aparato	2	Bueno. Ritmo marcapaso.
4	P.S. HCl:4877	30 M.	62 meses	1) Cambio de generador	2	Bueno. Ritmo marcapaso.
5	S.V. HCl:4860	65 M.	26 meses	—	1	No se tienen datos actuales.
6	B.M. HCl:4850	70 M.	61 meses	1) Cambio de aparato		Bueno. Ritmo marcapaso.
7	R.A. HCl:5029	31 M.	11 meses	1) Reimplantación electrodo 2) Reimplantación electrodo 3) Cambio de aparato		Ritmo idioventricular sin Adams Stokes. Desde hace 35 meses sin aparato.
8	J.F.A. HCl:4852	60 F.	10 días	1) Reimplantación de electrodos 2) Cambio de aparato (en otro Servicio)	1	Ritmo idioventricular. Sin control actual.
9	M.P. HCl:5481	64 M.	3 meses	1) Reimplantación de 1 electrodo	1	Fallecido al 5º día de la reinternación por edema agudo de pulmón, con ritmo marcapaso.
10	J.K. HCl:5713	40 M.	15 días	—	1	Fallecido por abceso de pulmón e insuficiencia renal.
11	H.R. HCl:5817	61 M.	47 meses	1) Reimplantación de electrodos 2) Implantación de aparato 5870 C	2	Bueno. Ritmo marcapaso.
12	J.T. HCl:5937	66 M.	45 meses	1) Cambio de generador y reimplantación de electrodos 2) Cambio de electrodos		Bueno. Ritmo marcapaso.

3) Implantación de aparato 5870 C

13	L.V. HCl:6046	66 M.	4 días	—	1	Fallecido por accidente cerebral con ritmo marcapaso.
14	R.C. HCl:6221	60 M.	25 meses	—	1	Sin control actual.
15	M.C. HCl:6302	76 M.	36 meses	Se aumentó intensidad de estimulación.	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
16	A.S. HCl:6361	66 M.	21 meses	Se retiró aparato por infección de toracotomía	1	Ritmo idioventricular.
17	A.S.P. HCl:6056	67 M.	32 meses	Se aumentó intensidad de estimulación. Reimplantación del generador por infección del bolsillo.	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
18	A.N.S. HCl:6476	38 M.	21 meses	Se corrigió implantación del cateter	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
19	E.F. HCl:6578	71 F.	20 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
20	M.S.L. HCl:6537	78 F.	17 meses	Se cambió aparato	1	Bueno. Ritmo marcapaso. Parasistolia artificial por recuperación de conducción A-V.
21	N.G. HCl:6657	67 M.	16 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
22	G.A. HCl:2357	69 M.	4 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
23	J.L.G. HCl:7074	51 M.	11 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
24	J.M. HCl:6681	68 M.	9 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
25	C.E. HCl:7211	56 F.	9 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
26	A.B. HCl:7369	66 M.	6 meses	Se corrigió implantación del cateter	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
27	S.C. HCl:7572	65 M.	4 meses	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.
28	M.R.P. HCl:7684	72 F.	1 1/2 mes	—	1	Bueno. Ritmo marcapaso.

Aparato Nº	Paciente	Aparato colocado	Fecha implantación	Estimulación útil	Causas de fracaso	Varios
1		Chardack 10 pilas	3- 1-62	9 meses	Rotura vaina conductor.	_____
2		Chardack 10 pilas	9- 2-62	18 meses	Rotura electrodo en base de implan- tación miocárdica.	_____
3		Chardack 10 pilas	7- 4-62	36 meses	Rotura electrodo en base de implan- tación miocárdica.	_____
4		Chardack 10 pilas	26- 7-62	51 meses	Agotamiento de baterías.	_____
5		Chardack 10 pilas	10- 8-62	51 meses	Agotamiento de baterías.	_____
6		Chardack 5860	7- 9-62	33 meses	Rotura electrodo en base de implan- tación miocárdica.	_____
7		Chardack 5860	18- 9-62	15 meses	Alteración del dispositivo electrónico.	Se cambia generador. Se deja estimu- lación unipolar por lesión de un elec- trodo.
8	7	Elema - Schönander - Elmqvist Senning	1-10-62	5 meses	Desprendimiento electrodo.	9-4-63. Se reimplanta electrodo y vuel- ve a fallar a los 5 días. Nueva reim- plantación que fracasa.
9	8	Elema - Schönander - Elmqvist Senning	23-11-62	10 días	Desprendimiento de electrodo.	3-12-62. Reimplantación inefectiva.
10	9	Chardack 5860	6- 5-63	3 meses	Fallas parciales por acodamiento de un electrodo.	Se reimplanta el 29-7-63.
11	7	Chardack 5860	17- 6-63	6 meses	Desprendimiento de electrodo.	Ritmo idioventricular por bloqueo A-V completo sin Stokes Adams.
12	10	Chardack 5860	11-11-63	15 días	_____	Fallece por insuficiencia renal y abceso de pulmón, funcionando el marcapaso.
13	1	Chardack 5870	13-12-63	8 meses	Se ignora.	Existe espiga sin captura. Paciente tie- ne ritmo sinusal.
14	11	Chardack 5870	13- 1-64	23 meses	A los 8 meses desprendimiento de elec- trodo. 15 meses después infección del bolsillo abdominal por eventra- ción del generador.	_____
15	12	Chardack 5870	2- 3-64	4 meses	Desprendimiento electrodos por adhe- rencia a pared torácica.	Se cambia generador y se reimplantan electrodos.
16	13	Chardack 5870	2- 4-64	4 días	_____	Fallece por cuadro cerebral agudo con marcapaso funcionando.
17	12	Chardack 5870	24- 8-64	10 meses	Desprendimiento electrodos por adhe- rencias.	Se cambian electrodos.
18	14	Chardack 5870	11-12-64	23 meses	_____	Sin control actual.
19	15	Chardack 5870	9- 4-65	29 meses	Se aumenta intensidad de estimulación. Continúa funcionando.	_____

20	3	Chardack 5860	13- 4-65	29 meses	Continúa funcionando.	
21	6	Chardack 5870	29- 6-65	25 meses	Se cambia generador por 5870 C.	
22	16	Chardack 5870	6- 8-65	2 meses	Se retira el aparato por infección en toracotomía.	
23	12	Chardack 5870	13- 8-65	2 meses	Infección del bolsillo torácico.	Se cambia aparato por 5870 C.
24	17	Chardack 5870	27- 8-65	25 meses	Se aumenta intensidad de estimulación.	
25	4	Chardack 5870	31-10-66	11 meses	Continúa funcionando.	
26	20	Chardack 5870	15- 7-66	14 meses	Continúa funcionando.	
27	18	Chardack 5870 C	13- 1-66	20 meses	Continúa funcionando.	3 reoperaciones para corregir implantación de electrodo endocavitario por fallas de estimulación.
28	19	Chardack 5870 C	4- 2-66	9 meses	Continúa funcionando.	
29	11	Chardack 5870 C	15- 3-66	18 meses	Continúa funcionando.	
30	20	Chardack 5870 C	7- 4-66	3 meses	Rotura de electrodo por traumatismo.	Se cambió aparato.
31	12	Chardack 5870 C	25- 5-66	16 meses	Continúa funcionando.	
32	21	Chardack 5870 C	15- 5-66	15 meses	Continúa funcionando.	
33	22	Chardack 5870 C	7-11-66	2 meses		Muerte súbita.
34	23	Chardack 5870 C	15-11-66	10 meses	Continúa funcionando.	
35	24	Chardack 5870 C	14-12-66	9 meses	Continúa funcionando.	
36	25	Chardack 5870 C	16-12-66	9 meses	Continúa funcionando.	
37	26	Chardack 5870 C	29- 3-67	6 meses	Continúa funcionando.	Se corrigió la posición del cateter por haberse introducido en foramen oval permeable.
38	27	Chardack 5870 C	19- 6-67	4 meses	Continúa funcionando.	
39	6	Chardack 5870	7- 7-67	2 meses	Continúa funcionando.	
40	28	Chardack 5841 C	16- 8-67	1½ mes	Continúa funcionando.	

DISTRIBUCION POR EDAD

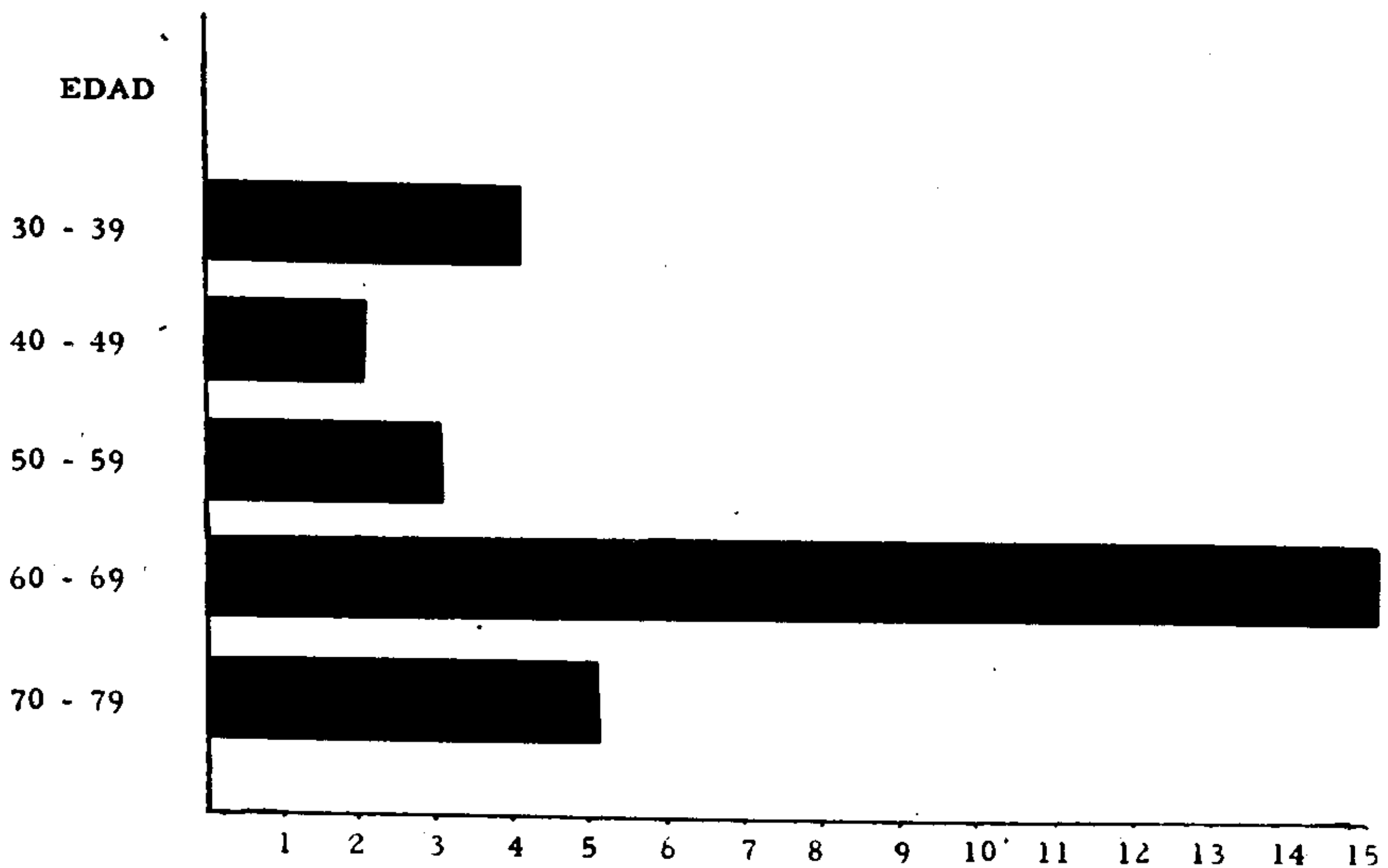


TABLA 3
NUMERO DE PACIENTES

un perfecto contacto de los electrodos con el endocardio del ventrículo derecho, se determinan los umbrales de excitabilidad del miocardio a la estimulación bipolar y unipolar catódica, mediante un marcapaso externo alimentado a baterías provisto de un control calibrado para medir el miliamperaje de salida (Medtronic 5800 ó 5837 y Atro-nic). Una corriente umbral de 1.5 mA, o menos, indica un buen contacto endocárdico. Valores superiores a 2 mA no son aceptables y requieren modificar la posición del cateter. La ubicación pectoral del bolsillo para el generador es importante, ya que evita las molestias por irritación del plexo braquial que aparecen cuando se coloca en axila, y además esta situación protege a los cables conductores de ser lesionados con los movimientos habituales de la extremidad superior.

Previo al acto quirúrgico colocamos un electrodo cateter (C 50 ó 52 U.S.C.I.) en ventrículo derecho por vía transvenosa (braquial, yugular externa o safena), permitiéndonos la estimulación mono o bipolar con un marcapaso externo alimentado a baterías, y de frecuencia e intensidad regulables. (Medtronic 5800, 5837 ó 5840. Estos dos últimos con sistemas a demanda para impedir la competencia de ritmos). De esta forma se evitan los frecuentes accidentes

(paros cardíacos a repetición) que suelen presentarse tanto en la etapa preoperatoria como intraoperatoria, y especialmente los producidos durante la inducción anestésica, por mecanismos reflejos y la acción deletérea de los anestésicos y relajantes. Este marcapaso transitorio lo usamos también en las implantaciones de aparatos con electrodos endocárdicos, especialmente en pacientes con cuadros de Adams-Stokes iterativos y/o insuficiencia cardíaca. El marcapaso externo si es de frecuencia fija se apaga en el instante en que el marcapaso implantado controla en forma eficiente el ritmo cardíaco.

RESULTADOS

Los resultados han sido tabulados de acuerdo a: la evolución de los pacientes (Tabla 4), según el tipo de aparato usado (Tabla 5), duración de la estimulación cardíaca efectiva (Tablas 6 y 7) y causas de fracaso de la estimulación (Tabla 8).

La duración máxima de estimulación útil de un aparato en el sentido integral (generador de impulsos, conductores y electrodos) ha sido de 51 meses (4 años y 3 meses). En solo dos casos la estimulación se hizo ineficaz por el agotamiento de las baterías. Uno de los pacientes (PS) conserva aún los electrodos y con-

ductores originales colocados por toracotomía hace 5 años y 2 meses con buen funcionamiento.

De los 28 pacientes, 5 han fallecido: 1 por edema agudo de pulmón al 5º día de la reimplantación de un electrodo; 1 a los 15 días de la intervención por insuficiencia renal y absceso de pulmón por bronquiectasias preexistentes; otro por accidente cerebral agudo a los 4 días de la implantación. Estos 3 casos fallecieron con el marcapaso funcionando correctamente, es decir con estimulación útil. El 4º caso que había recuperado el ritmo sinusal posteriormente a la implantación y cuyo aparato dejó de funcionar a los 18 meses, falleció por paro cardíaco a los 41 meses. El 5º caso, de implantación endocavitaria, falleció en forma súbita a los 2 meses de la intervención.

les no se les efectuó una nueva implantación por razones no médicas (Tablas 9, 10 y 11).

DISCUSION

Análisis de los aparatos:

1 - *Generador de impulsos*: consideramos que en términos generales los dos tipos de generadores usados (Medtronic y Elema Schönander) son satisfactorios, aunque nuestra experiencia es muy limitada respecto al último. En dos aparatos se observaron inconvenientes en el generador de impulsos; en un caso el generador de impulsos debió ser cambiado de emergencia por fallas en el circuito electrónico; y en otro caso la verificación previa a la implantación comprobó que el aparato no funcionaba.

DURACION DE LA ESTIMULACION

AÑO	No. APARATOS	DIAS	MESES					
			1 - 6	7 - 12	13 - 24	25 - 36	37 - 48	49 - 60
1962	9	1	1	1	2	2	-	2
1963	4	1	2	1	-	-	-	-
1964	5	1	1	1	2	-	-	-
1965	6	-	2	-	1	3	-	-
1966	12	-	1	5	6	-	-	-
1967	4	-	4	-	-	-	-	-
TOTAL	40	3	11	8	11	5	-	2

TABLA 6

De los 23 casos restantes, 19 se encuentran con ritmo marcapaso y bloqueo aurículoventricular completo. Uno con ritmo sinusal por recuperación de la conducción aurículoventricular después de 5 años de bloqueo completo y 2 de marcapaso artificial; su aparato dejó de estimular hace 37 meses. Finalmente 3 con ritmo idioventricular por bloqueo aurículoventricular completo y a los cua-

Los generadores de impulsos que han sido retirados de los pacientes por fallecimiento o por fallas en los electrodos, demuestran que la duración de la batería es amplia, y el más antiguo lleva funcionando 66 meses (sin carga desde los 36 meses) y sus baterías no demuestran hasta la fecha signos de agotamiento. De los dos casos en que la estimulación se hizo ineficaz por el agotamiento

de la batería, uno fue a los 4 años y 3 meses (Chardack de 10 pilas) y el otro a los 2 años y 1 mes (Chardack 5870).

2 — *Conductores*: En un caso la falta de estimulación fue debida a la ruptura de la vaina de silicón de ambos conductores, lo que ocasionaba un cortocircuito total, y, en otros dos casos la ruptura de la vaina aislante de uno de los conductores determinó que la estimulación fuera monopolar.

especialmente la pared torácica, lo que ha ocasionado en uno de nuestros casos el arrancamiento de electrodos en dos oportunidades (caso 12).

La causa más frecuente del fracaso, cuando la implantación ha sido correcta y no se han formado adherencias (en los casos de larga y buena evolución) ha sido la ruptura de uno de los electrodos en la base de la planchuela de implantación en el miocardio (lugar de máxima

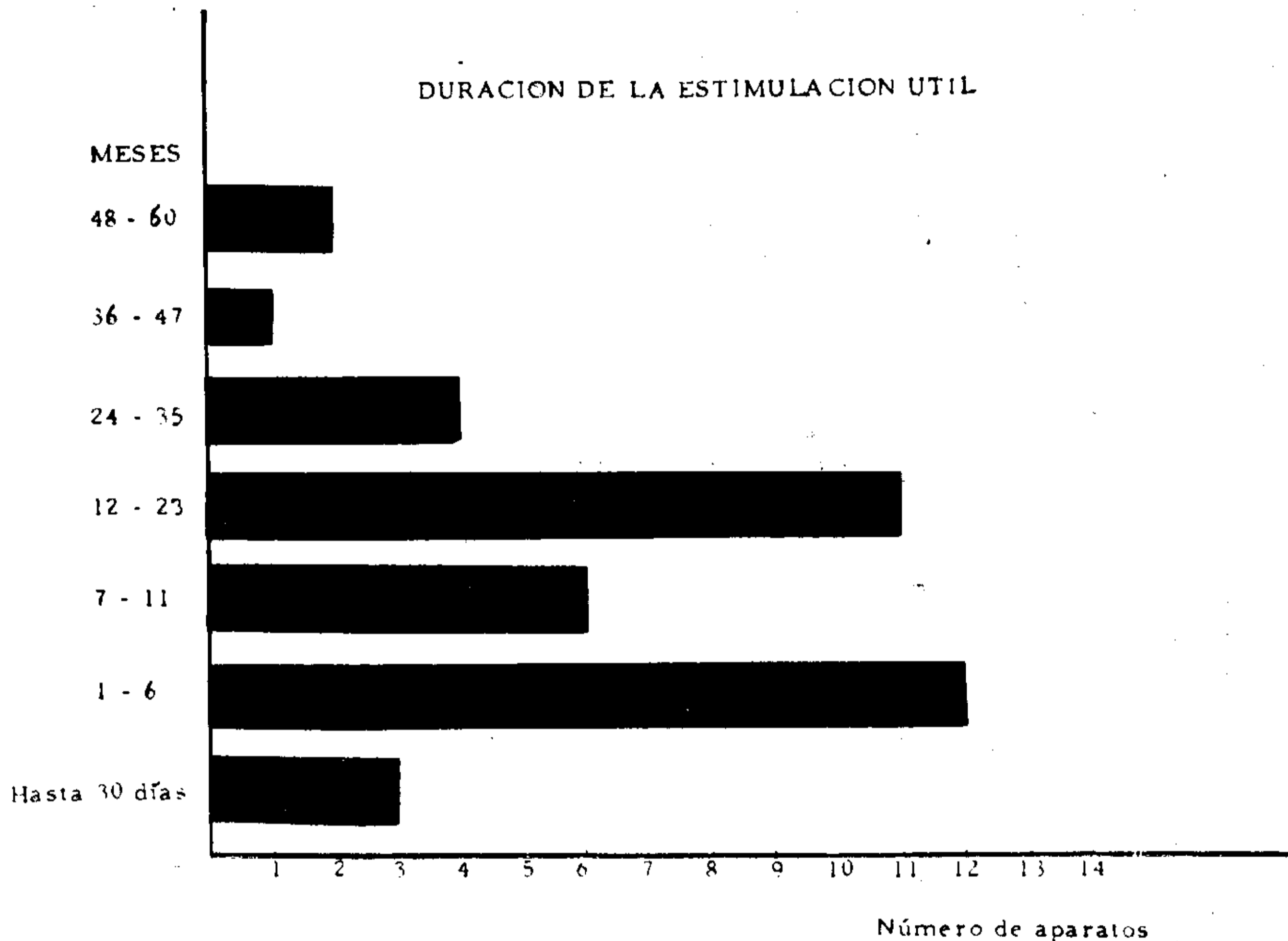


TABLA 7

3 a — *Electrodos epicárdicos*: En nuestra experiencia los electrodos de contacto Elmqvist-Senning del aparato Elema Schönander han demostrado ser deficientes, por su fácil desprendimiento, en especial teniendo en cuenta la friabilidad de algunos miocardios en los que deben ser implantados (casos 7 y 8). Con respecto a los electrodos helicoidales del aparato Medtronic, su resultado definitivo depende de varios factores; uno de ellos es la correcta implantación estrictamente perpendicular a la superficie epicárdica evitando acodaduras, de lo contrario se corre el riesgo de la falta de estimulación parcial o total (caso 9). Otro factor es la utilización de técnicas quirúrgicas adecuadas que impidan la formación de adherencias firmes entre la superficie de los electrodos y las estructuras vecinas,

sobrecarga por la flexión) (casos 2, 3, 6 y 20). En contraposición tenemos casos en que los electrodos y conductores permanecen en buen funcionamiento luego de 62 meses (5 años y 2 meses) de implantados (caso 4).

3 b — *Electrodos endocárdicos*: Desde Enero de 1966 hemos implantado 14 electrodos cateter (Medtronic 5816 ó 5818) introducidos por vía venosa, habitualmente en la vena cefálica derecha o axilar. En un paciente se usó la vena axilar izquierda por haberse infectado el bolsillo torácico, de una implantación anterior con electrodo cateter a través de la vena cefálica derecha.

Los resultados a largo plazo de este tipo de electrodo depende fundamentalmente de su correcta implantación, es decir del adecuado contacto de la extremidad distal con el endocardio y su fija-

ción en ese sitio por las trabéculas carnosas del endoventrículo. Esta ubicación habitualmente no corresponde a la punta del ventrículo derecho, pues en esa posición es frecuente la aparición de extrasístoles, a veces bigeminadas. La morfología electrocardiográfica es similar a las producidas por el estímulo eléctrico y son originadas por la acción mecánica de la punta del catéter, durante la sístole ventricular despertada por el estímulo eléctrico. Esta arritmia peligrosa se evita retirando algunos milímetros el cateter y midiendo los umbrales de excitabilidad como ya fuera explicado anteriormente. Esta especial ubicación de la punta del cateter es también profiláctica

de la perforación de la pared ventricular, temible complicación con el uso de este tipo de electrodo. Otra condición importante para el resultado final, es la adecuada fijación del cateter a la vena cefálica o axilar y de ésta a los tejidos vecinos, para impedir el desplazamiento de la sonda dentro del bolsillo torácico y la modificación del contacto electrodo-endocardio. Basta una separación de 6 a 7 mm entre ellos, para que se produzcan fallas de estimulación. En nuestras primeras implantaciones se debieron efectuar en dos pacientes hasta 3 reintervenciones para conseguir su correcta fijación.

No se han producido complicaciones

CAUSAS DEL FRACASO DE LA ESTIMULACION

	IMPLANTADOS POR TORACOTOMIA	IMPLANTADOS POR VIA TRANSVENOSA
RUPTURA DE CONDUCTORES Y ELECTRODOS	4	1
AGOTAMIENTO DE LAS BATERIAS	2	-
ALTERACIONES DEL DISPOSITIVO ELECTRONICO	1	-
DESPRENDIMIENTO DE ELECTRODOS	6	-
ACODAMIENTO DE ELECTRODOS	1	-
INFECCION EN BOLSILLO O IMPLANTACION MIOCARDICA	2	-
TOTAL	16	1

TABLA 8

ESTADO ACTUAL DE LOS PACIENTES

AÑO	NUMERO DE PACIENTES	RECUPERACION DE LA CONDUCCION A-V	RITMO IDIOVENTRICULAR POR BLOQUEO A-V COMPLETO	RITMO MARCAPASO	FALLECIDOS
1962	8	1	2	4	1
1963	2	-	-	-	2
1964	4	-	-	3	1
1965	3	-	1	2	-
1966	8	-	-	6	-
1967	3	-	-	2	1
Total	28	1	3	19	5

TABLA 9

tromboembólicas ni infecciosas y la ligadura de la vena axilar no ha ocasionado ningún trastorno circulatorio local. La única falla consistió en la ruptura de un electrodo cateter por un traumatismo local.

De acuerdo a nuestra experiencia actual consideramos que los marcapasos endocavitarios, por ser implantados en una intervención de menor riesgo, más corta, con anestesia local, son de especial utilidad en los pacientes con gran riesgo quirúrgico o con miocardiopatías severas que hacen muy peligrosa la toracotomía necesaria para la fijación de electrodos murales.

En tres pacientes la causa del fracaso de la estimulación fue debida a la infección del bolsillo abdominal o en la implantación torácica (Tabla 8).

Considerando que todos los pacientes a quienes se les practicó implantaciones estaban expuestos a una muerte súbita

en tiempo impredecible y sus condiciones de vida eran precarias, creemos que los resultados obtenidos son satisfactorios^{16 a 29}.

A pesar de ello, insistimos en la necesidad de la indicación precisa de la implantación, luego de agotados los recursos farmacológicos y/o marcapaso transitorio, debido al riesgo quirúrgico en este tipo de pacientes y a las complicaciones e inconvenientes que pueden surgir luego de la operación.

Es muy importante el control periódico clínico, electrocardiográfico y radiológico de los pacientes con marcapasos implantados (como mínimo una vez por mes), de esta manera pueden detectarse ciertas alteraciones como variaciones en la frecuencia cardíaca, arritmias, modificaciones en el tamaño, forma y dirección del eje eléctrico de la espiga que aparece en el ecg., y alteraciones radiológicas del generador de impulsos o de

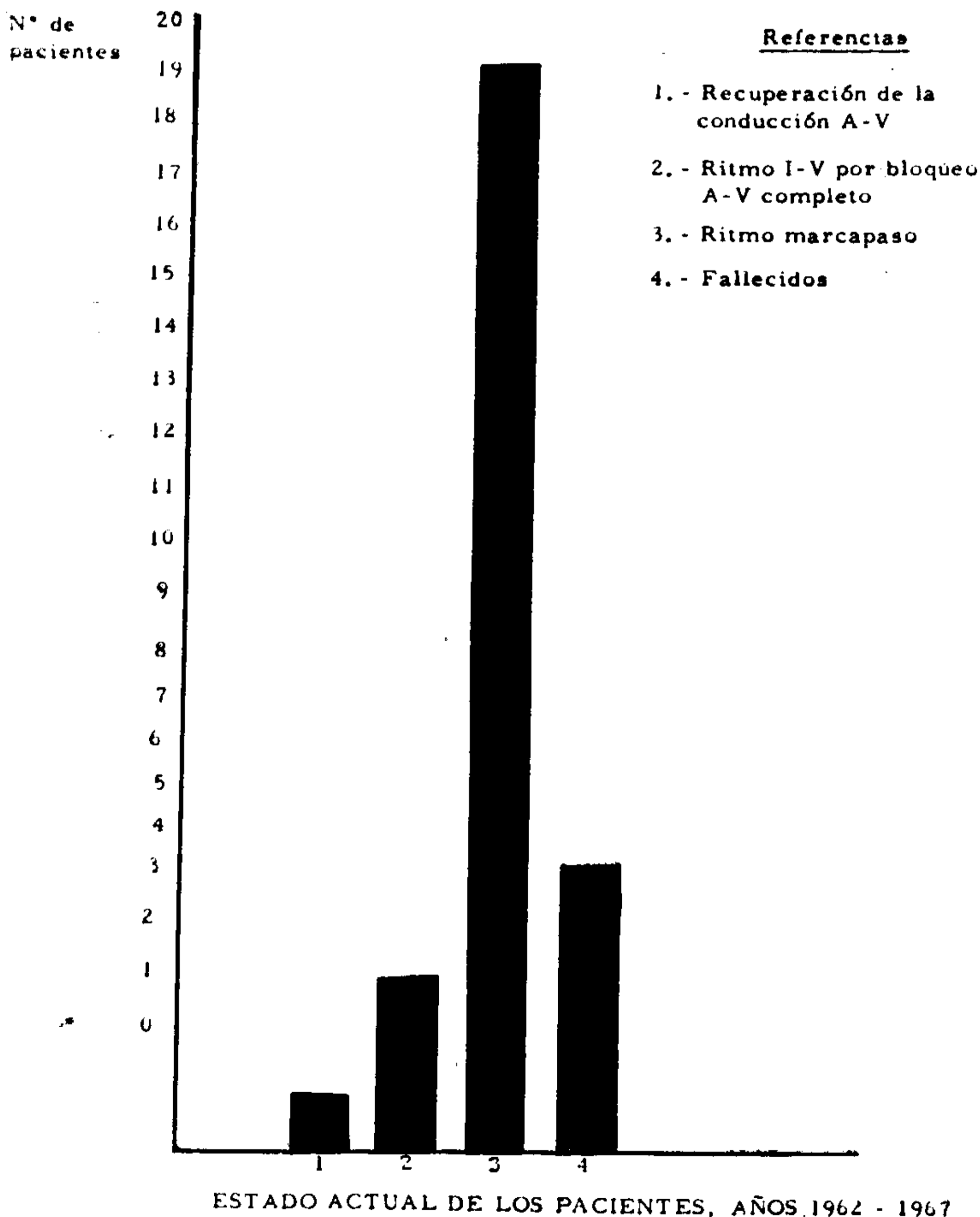


TABLA 10

los conductores. Estos signos nos permiten con tiempo diagnosticar qué tipo de deterioro padece la prótesis, y prevenir complicaciones mayores sin esperar el agotamiento definitivo de las baterías de alimentación, o la aparición del fracaso de la estimulación^{30 a 34}.

Un comentario especial merece el marcapaso a demanda, de indicación precisa en los bloqueos aurículoventriculares parciales o intermitentes, ya que impide la aparición de la parasistolia ventricular artificial que se observa cuando se implanta un marcapaso con frecuencia fija. Esto evita la aparición del fenómeno R sobre T y en consecuencia las posibilidades de que el estímulo natural o artificial actúe en período vulnerable

La implantación de los marcapasos fue realizada por los Dres. Agustín Badano, Jorge Gim-batti, Moisés Nahmias y Alejandro Grandi en el Servicio de Cirugía del Policlínico de San Martín (III Cátedra de Clínica Quirúrgica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires. Jefe: Prof. Dr. Aníbal S. Introzzi).

RESUMEN

Desde enero de 1962 se han utilizado marcapasos electrónicos implantables para el tratamiento de pacientes con bloqueo aurículoventricular completo y síndrome de Adams Stokes iterativos no controlables con la terapéutica convencional. Se implantaron 40 aparatos en 28 pacientes, cuyas edades oscilaron entre 31 y 78 años. De los 40 marcapasos 38 fueron Chardack Greatbatch (Medtronic) y de ellos 25 con electrodos helicoidales de platino-iridio (Medtronic 5814) y 13 con electrodo catéter (Medtronic 5816 ó 5818). 2 de los aparatos fue-

CANTIDAD DE APARATOS POR PACIENTES

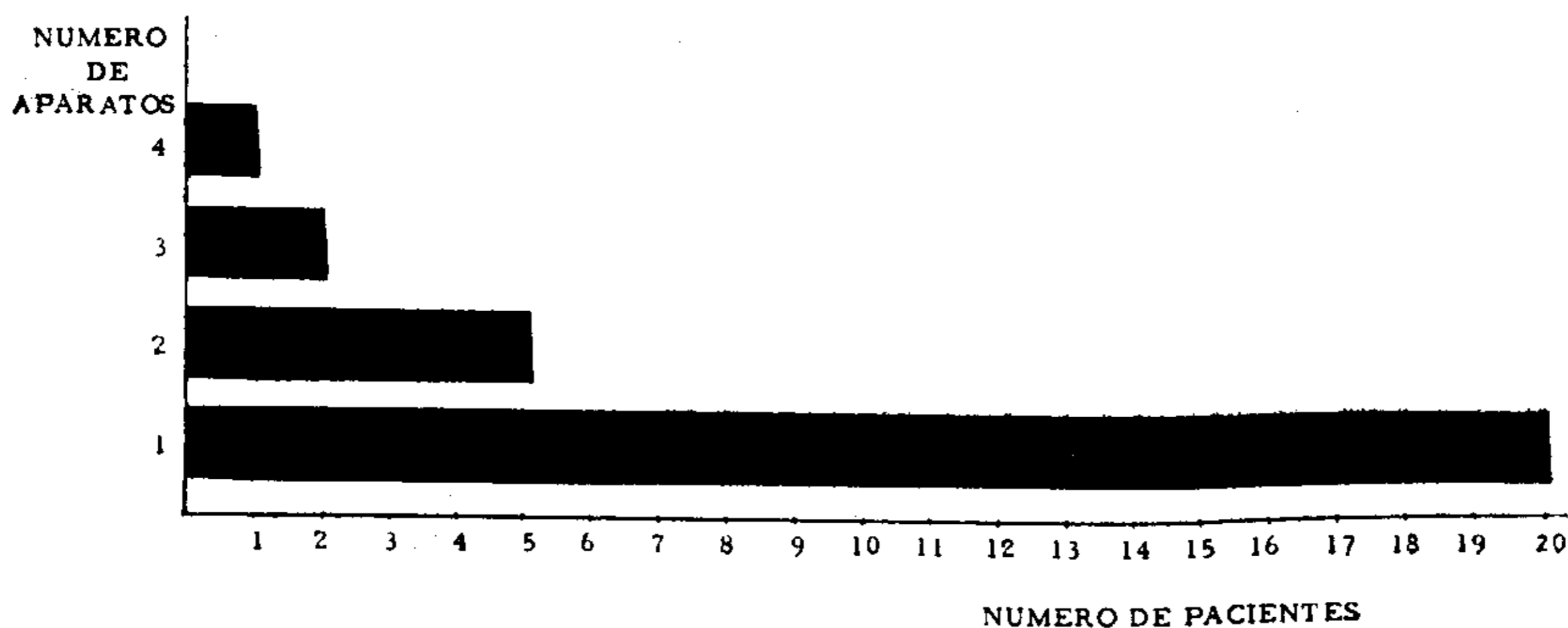


TABLA II

del ciclo precedente con la aparición de arritmias ventriculares graves (taquicardia y fibrilación ventriculares)^{35 a 44}. El marcapaso a demanda, probablemente al ser perfeccionado, se convierta en el aparato indicado para tratar cualquier tipo de bloqueo aurículoventricular, aún los completos y persistentes, desde que es imposible predecir en qué paciente reaparecerá la conducción aurículoventricular con la concomitante instalación de la parasistolia artificial^{45 a 50}. Creemos que el campo de aplicación de los marcapasos se irá ampliando progresivamente gracias al conocimiento adquirido en los últimos años, por la ingeniería biomédica que nos ofrece día a día mejores aparatos, y a la experiencia clínico-quirúrgica obtenida con las implantaciones realizadas.

ron Elema Schönander (137) con electrodos de contacto Elmqvist Senning. La duración máxima de estimulación eficaz fue de 51 meses. Las causas más comunes en el fracaso de excitación del miocardio fueron el deterioro de los electrodos (fractura en la base de la placa de implantación miocárdica) y conductores, el desprendimiento de los electrodos del miocardio y la infección. En 1 paciente apareció una severa arritmia por alteración del dispositivo electrónico. En dos casos la estimulación ineficaz fue debida al agotamiento de las baterías: uno a los 4 años y 3 meses y el otro a los dos años y un mes.

SUMMARY

Since January 1962 we have used implantable electronic pacemakers for the treatment of patients with complete A-V block and recurrent Stokes-Adams syndrome, uncontrollable by conventional treatment. 40 pieces of equipment were implanted in 28 patients, ages ranging from 31 to 78 years. Of the 40 pacemakers, 38 were Chardack-Greatbatch (Medtronic) models. Of these, 25 had helical platinum-iridium elec-

trodes (Medtronic 5814) and 13, catheter electrodes (5816). Two of the pacemakers were made by Elema Schönander (137) with contact Elmqvist Senning electrodes. The longest effective stimulation lasted for 51 months. The commonest causes of myocardial excitation failure was electrode deterioration (fracture at the base of the myocardial implantation plate), conductor breakage, electrode tearing from the myocardium and infection. Through electronic equipment derangement a patient had a severe case of arrhythmia. In two cases ineffective stimulation resulted from battery exhaustion: one after 4 years and 3 months and the other, after two years and a month.

BIBLIOGRAFIA

1. — Zoll, M. P., Linenthal, A. J. y Norman, L. R.: Treatment of Stokes Adams Disease by external electric stimulation of the heart. *Circulation* 9:482, 1954.
2. — Zoll, P. M., Linenthal, A. J. y Norman, L. R., Paul, M. H. y Gibson, W.: Use of the external electric pacemaker in cardiac arrest. *J.A.M.A.* 159:1428, 1955.
3. — Weirich, W. L., Gott, V. L. y Lillehei, C. W.: Treatment of complete heart block by combined use of myocardial electrode and artificial pacemaker. *Surg. Forum* 8:360, 1957.
4. — Furman, S. and Robinson, G.: The use of an intracardiac implantable pacemaker in correction of total heart block. *Surg. Forum* 9:745, 1958.
5. — Furman, S., y Robinson, G.: Stimulation of the ventricular endocardial surface in control of complete heart block. *Ann Surg.* 150:841, 1959.
6. — Chardack, W. M., Gage, A. A. y Greatbatch, W.: A transistorized self contained, implantable pacemaker for the long term correction of complete heart block. *Surgery* 48:643, 1960.
7. — Chardack, W. M., Gage, A. A. y Greatbatch, W.: Correction of complete heart block by a self contained and subcutaneously implanted pacemaker. Clinical experience with 15 patients. *J. Thor. Cardiovas. Surgery* 42:814, 1961.
8. — Van den Berg, J. W.; Homan van der Heide, J. N.; Nieveen, ; Boonstra, E. y Kramer, D.: An implantable transistorized pacemaker for the (human) heart with two years and control of the resistance of the tissues, the electrodes and the pacemaker. *Proc. Koninkl. Nederl. Akademie Van Wetenschappen, Amsterdam. Series C*, 65, N° 5, 1961.
9. — Kantrowitz, A., Cohen, R., Raillard, H. and Keller, W.: Experimental and clinical experience with a new implantable cardiac pacemaker. *Circulation* 24:Z967, 1961.
10. — D'Aiútulo, R. E. H., Badano, A. Posse, R. A., Cerruti, A., Cerdeiro, O. A.: Marcapaso electrónico como tratamiento del síndrome de Adams Stokes producido por bloqueo aurículo-ventricular completo permanente. Comunicado a la Sociedad Argentina de Cardiología en la sesión del 23 de agosto de 1962.
11. — Parsonnet, V., Zucker, I. R., Gilbert, L. Asa, M. M.: An intracardiac bipolar electrode for interim treatment of complete heart block. *Am. J. of Cardiol.* 10:261, 1962.
12. — Cammilli, G. L., Pozzi, R. and Drago, G.: Remote heart stimulation by radio-frequency for permanent rhythm control in the Morgagni-Adams-Stokes syndrome. *Surgery*, 52:765, 1962.
13. — Zoll, P. M. and Linenthal, A. J.: External and internal cardiac pacemakers. *Circulation* 27:455, 1963.
14. — Parsonnet, V., Gilbert, L., Zucker, R., Asa, M. M.: A plan for the treatment of complete heart block and Stokes Adams syndrome with an intracardiac dipolar electrode and a permanent implantable pacemaker. *Angiology* 14:343, 348 N° 7, 1963.
15. — Faivre, R., Gilgenkrantz, J. M. y Renaud, J.: L'entraînement électrique du coeur. *Masson y Cia.* 1964. Paris.
16. — Chardack, W. M.: Heart block treated with an implantable pacemaker, past experience and current development. *Prog. cardiovas. Dis.* 6:507, 1964.
17. — Coubier, R., Devin, R., Torresani, J., Henry, E. D.: Notre expérience de l'implantation des paces-makers. *Cardiología*, 275-280-1965.
18. — Bertolasi, C. A., Justich, P. G., Pisani, N., y Feune de Colombi, G.: Las arritmias cardíacas. Su tratamiento por métodos electrónicos. Editorial Vergara. Buenos Aires, 1965.
19. — Bluestone, R., Davies, G. Harris, A., Leatham, A. and Siddons, H.: Long-term endocardial pacing for heart block. *Lancet* 2:307, 1965.
20. — Hahn, Ch.: Stimulateurs électriques. *Cardiologia* 46:246, 1965.
21. — Posse, R. A., Badano, A. H., Cerdeiro, O. A. y D'Aiútulo, R. E. H.: Evaluación de los marcapasos electrónicos implantables en base a cuatro años de experiencia. *Semana Médica*, 129: 1361, 1966.
22. — Center, S. and Nathan, D.: The synchronous pacer., *Ann Surg.* 164:862. 1966
- 22 bis. — Morris, J. J., Jr., Whalen, R. E., drome: Transthoracic versus transvenous pacemakers. *Circulation* 34: Suppl. III-174, 1966.
23. — Cammilli, L.; Pozzi, R., De Saint Pierre, G., Gallenga, G. y Menegazzo, G.: "La stimolazione elettrica del cuore nel trattamento del blocco atrioventricolare. Edizione "La Medicina Internazionale" N° 7, Milano 1966.
24. — Lagergren, H.: Permanent intracardiac stimulation for complete heart block and Adams Stokes syndrome: *Acta Chir. Scand.* 1966 (Preprint).
25. — Lagergren, H., Johansson, L., Schuller, H., Jugelberg, J., Bojs, G., Alestic, K., Linden, E., Borst, H. G., Schandig, A., Giebel, O., Harms, H., Rodewald, G., and Scheppokat, K. D.: Three hundred and five cases of permanent intravenous pacemaker treatment for Adams-Stokes syndrome. *Surgery* 59:494, 1966.
26. — Posse, R. A., Badano, A. A., Cerdeiro, O. A. y D'Aiútulo R. E. H.: Evaluación de los marcapasos artificiales. Cinco años de experiencia. *Sístole* 18-20:202, 1967.
27. — Dogliotti, G. C., Actis Dato, A. y Brusca, A.: Indicaciones y resultados de la estimulación eléctrica del corazón en el bloqueo aurículoventricular. *Revista Clínica Española* 107:439, 1967.

28. — Morse, D. P. and colab. Comparative study of pacemakers: Diseases of the Chest., 51: 74, 1967.
29. — Gerst, P. H., Bowman, Jr. F. O., Fleming, W. H. and Malm, J. R.: An evaluation of function and failure of artificial cardiac pacemakers. J. Thoracic and Cardiovasc. Surg. 54: 92, 1967.
30. — Furman, S., Escher, D. J. W., Schwedel, J. B., Salomon, N. y Rubinstein, B.: Implanted cardiac pacemakers: motion factors producing lead breaks. Am. J. Surg. 109:743, 1965.
31. — Furman, S., Escher, D. J. W.; Lister, J. and Schwedel, J. B.: A comprehensive scheme for management of pacemaker malfunction. Ann. Surg. 163:611, 1966.
32. — Lister, J. W., Escher, D. J. W., Furman, S., Schwedel, J. B., Stein, E. and Damato, A.: Heart block: Method for rapid determination of causes of pacing failure in artificial pacemaking systems. Amer. J. Cardiol. 18:64,
33. — Posse, R. A.; Bein, I. J. y D'Aiútoló, R. E. H.: Arritmias cardíacas en pacientes con marcapaso electrónico implantado. "Premio Sociedad Argentina de Cardiología", 1963-1964. Rev. Arg. de Cardiol. 34:1, 1967 y 34:47, 1967.
34. — Bein, I. J., Posse, R. A., Campos, L. y D'Aiútoló R. E. H.: Diagnóstico de estimulación unipolar por desperfecto de uno de los conductores, en marcapasos implantados bipolares. Comunicado a la Sociedad Arg. de Cardiol. en la sesión del 27 de setiembre de 1967. En prensa Rev. Arg. de Cardiol.
35. — Dittmar, H. A., Friese, G., Holden.: Erfahrungen uber dis langsrestige elektrische reizang des menslichen. Herzens Z. Kreislarfff. 51:66, 1962.
36. — Elmqvist, R., Landegren, J., Petterson, S. O., Lenning, A and William-Olsson, G.: Artificial pacemaker for treatment of Stokes-Adams syndrome and slow rate. Am. Heart. J. 65:731, 1963.
37. — Bonnabeau, R. C., Sterns, L. P., Wingrove, R. and Lillehei, C. W.: Observations on sudden death during pacemaker stimulation in complete atrioventricular block. Leading to the development of a "P-Wave". Pacemaker without atrial leads. T Am. Soc. for Artif, Organs, 9:158, 1963.
38. — Posse, R. A., Bein I. J. y D'Aiútoló R. E. H.: Parasistolia artificial por implantación de marcapaso electrónico. Comunicado a la Soc. Arg. de Cardiología en la sesión del 25 de junio de 1963.
39. — Posse, R. A., Bein I. J. y D'Aiútoló R. E. H.: Fenómeno R sobre T por marcapaso electrónico. Su relación con la fibrilación ventricular. Comunicado a la Sociedad Argentina de Cardiología en la sesión del 25 de julio de 1963.
40. — Tavel, M. E. and Fisch, C.: Repetitive ventricular arrhythmia resulting from artificial internal pacemaker. Circulation, 30:493, 1964.
41. — Robinson, D. S., Falsetti, H. L., Wheeler, D. H., Miller, D. B. and Amidon, E. L.: Ventricular fibrillation associated with two functioning implanted cardiac pacemakers. Am. J. Cardiol. 15:397, 1965.
42. — Dressler, W., Jonas, S. and Rubin, R.: Observations in patients with implanted cardiac pacemaker. IV, Repetitive responses to electrical stimuli. Am. J. Cardiol. 15:391, 1965.
43. — Sowton, E.: Artificial pacemaker and sinus rhythm. Brit. Heart. J. 27:311, 1965.
44. — Bilitch, M., Cosby, R. S. and Cofferty, E. A.: Competition as mortality factor in a synchronous cardiac pacing. Am. J. Cardiol. 19: 120, 1967.
45. — Nicks, R., Stening, G. F. H. and Hulme, E. C.: Some observations on the surgical treatment of heart block in degenerative heart disease. M. J. Australia 2:857, 1962.
46. — Lemberg, L., Castellanos, A. Jr y Berkovitz, A. V.: Pacemaking on demand in A-V block. J.A.M.A., 191:12, 1965.
47. — Parsonnet, V., Zucker, I. R., Gilbert, L. and Myers, G. H.: Clinical use of an implantable standby pacemaker. J. A. M. A. 196:784, 1966.
48. — Center, S. and Castillo, C.: Perveous Synchronous Pacing. J. Thoracic and Cardiovas. Surg. 53:508, 1967.
49. — Sowton, E.: Clinical application of demand pacemakers.: Brit. Med J. 3:576, 1967.
50. — Posse, R. A., Gimbatti J. F., Mondejar, A. E., Bein, I. J. y D'Aiútoló, R. E. H.: Marcapaso a demanda implantable. Rev. Arg. de Cardiol., 35:13, 1968.