

Trabalhos que fizeram história

El primer marcapaso implantado en las Americas

Orestes Fiandra^(*)

REBRAMPA 78024-62

Agradezco la oportunidad que me brinda la Revista Brasileira de Marcapasso e Arritmia de publicar la historia del primer marcapaso cardíaco implantado en un ser humano en las Américas, el 3 de febrero de 1960, en Montevideo, Uruguay.

En la época en que era Practicante Interno de los Hospitales me preocupaba seriamente la situación de los pacientes con bloqueo aurículo-ventricular y crisis de Adams Stokes. Vi morir muchos de ellos cuyos corazones tenían buena función de bomba pero fallaban por severos trastornos del tejido de conducción. Sentí la impotencia de nuestros medios terapéuticos en un momento en que ni siquiera conocíamos el masaje cardíaco externo. Las numerosas drogas con las que intentábamos regular el ritmo cardíaco muchas veces eran más perjudiciales que beneficiosas.

Cuando en 1952 Zoll² refirió la posibilidad de estimular el corazón por medio de corrientes eléctricas aplicadas sobre la pared del tórax, fue muy estimulante saber que contaríamos con un procedimiento para resolver las emergencias, aunque no nos sirviera para tratar los pacientes con bloqueos crónicos y crisis de Adams Stokes. Incluso para la emergencia resultaba muy penoso mantener vivo a un paciente por medio de choques de 110 voltios.

En 1954 tuve el honor de ser invitado por el Prof. Clarence Crafoord para adquirir entrenamiento en cateterismo cardíaco y angiocardiógrafa en el Departamento de Cardiología de la Clínica del Prof. Björn Wallgren del Instituto Karolinska de Estocolmo. Gracias a una excelente relación entre el Instituto y la fábrica

de productos médicos Elema Schönander de Suecia, tuve la oportunidad de conocer al médico e ingeniero Rune Elmquist, un hombre joven, vivaz y accesible, director del Departamento de Electrónica de Elema Schönander.

Preocupado siempre por el tratamiento de los bloqueos aurículo-ventriculares, le pregunté varias veces a Elmquist por que no fabricaba un estimulador cardíaco implantable, dado que poseía tanta tecnología a su disposición. Mis argumentos eran que el transistor de germanio, de reciente aparición, tenía muchísimo menos consumo que las válvulas termoiónicas y que se estaba empleando una epoxi resina para cubrir los cables submarinos que no era invadida por el agua de mar, tan similar en su composición al medio interno del cuerpo humano.

La respuesta invariable de Elmquist era: "El transistor de germanio tiene mucho menos consumo que las válvulas termoiónicas pero sus fugas de corriente son considerables. No contamos con baterías capaces de alimentar un circuito estimulador implantable en el cuerpo humano que por lo menos duren un año pues no podemos estar interviniendo quirúrgicamente al paciente cada poco tiempo. Además Ud. dice que la epoxi resina será capaz de resistir el medio interno del cuerpo, pero, ¿"tolerará el cuerpo a la epoxi resina?" Fueron muy sabias las palabras de Elmquist. La batería fue, por mucho tiempo, una de las partes críticas de los marcapasos implantables, hasta que se descubrió la de litio. El aislamiento, por su parte, tardó mucho en optimizarse hasta la encapsulación hermética con titanio.

(*) Miembro de la Academia Nacional de Medicina - Uruguay
Miembro de la Academia de Ciencias de Nueva York
Ex. Profesor de Cardiología - Facultad de Medicina - Uruguay.
Presidente del Instituto Nacional de Cirugía Cardíaca - Uruguay.
Dirección para correspondencia: Centro de Construcción de Cardioestimuladores del Uruguay S/A.
Gral. Paz, 1369 - Tel. 60.7629 - Fax. (5982) 61.6286 - 11400 Montevideo-Uruguay.

De vuelta a mi país, fui llamado, el 27 de octubre de 1956, para asistir a una joven abogada que había presentado un ataque de Adams Stokes. Sin antecedentes personales de importancia, y con sólo diabetes en los antecedentes familiares, había mantenido hasta ese momento una vida plena y laboriosa. El examen físico no mostró otra alteración que una importante bradicardia debida a un bloqueo aurículo ventricular completo. Pude descartar enfermedad de Chagas, afecciones congénitas o infecciosas como causa de su bloqueo.

Las drogas administradas fueron totalmente inoperantes. La paciente llegó a sufrir hasta 3 crisis de Adams Stokes al día. Su gran voluntad le permitía reanudar su labor profesional después de las crisis. Posteriormente éstas se espaciaron hasta permitirle mantener una vida aceptable con buena actividad profesional.

En 1959 la frecuencia de las crisis aumentó nuevamente, por lo que consideré la posibilidad de recurrir a un marcapaso cardíaco. En ese entonces se mantenían vivos los pacientes conectándolos a grandes generadores de pulsos, contruidos con válvulas termoiónicas y alimentados con la corriente urbana. Ni mi paciente ni yo aceptábamos este tipo de vida, por lo que decidí averiguar que estaba sucediendo en Estocolmo. Escribí a mi amigo Bengt Jonsson, el cardiólogo del Departamento de Cardiología de la clínica de Wallgren donde yo había estado, con la esperanza de que Elmqvist hubieran conseguido fabricar el generador de pulsos que tanto le había solicitado. Su respuesta fue decepcionante (Figura 1): "El pequeño aparato que fue introducido en la pared abdominal en un caso no funcionó". Se refería al marcapaso implantado por Rune Elmqvist y Åke Senning el 8 de octubre de 1958, hecho que yo desconocía, pero que constituyó la primera implantación, aunque infructuosa, de un marcapaso en un ser humano en el mundo. Afortunadamente el paciente salvó su vida al recuperar su ritmo propio. Refería luego que en Estocolmo mantenían aún a los pacientes con grandes aparatos conectados a la corriente urbana.

Lo que era peor, Bengt Jonsson, cardiólogo de muy alto nivel, consideraba que los marcapasos eran útiles para tratar bloqueos AV reversibles, como los quirúrgicos, pero ponía en duda su utilidad en los crónicos, puesto que "si la etiología es la arterioesclerosis, no serían de mucha utilidad".

Pese a la decepcionante carta de Bengt Jonsson, y teniendo en cuenta la gravedad de mi enferma, escribí a Elmqvist refiriéndole la historia de mi paciente y solicitándole un generador implantable como el que el que le había pedido años atrás. Mis argumentos para fundamentar este pedido eran que los nuevos transistores de silicio tenían menos fugas que los de germanio y que estaba demostrado que la

epoxi resina Araldit, de Ciba, era implantable en los seres vivos. No le mencioné nada sobre la batería porque yo no tenía solución para este problema.

La contestación de Elmqvist fue positiva. Si mi paciente y yo nos responsabilizábamos de los resultados, él podía proveernos de un marcapaso implantable, energizado por tres acumuladores de nickel-cadmium capaces de proveer 50 microamperes hora cada uno. La recarga de estos acumuladores se efectuaba por una corriente de 150 kHz generada por una fuente de poder externa, conectable a 220 Voltios, 50 ciclos. La corriente era transmitida por inducción desde una bobina flexible de 25 cm. de diámetro (Figura 2), situada sobre la piel que cubría el marcapaso, hacia una bobina de 50 mm de diámetro situada dentro del generador. Una vez implantado el marcapaso era necesario recargarlo una vez por semana durante 12 horas.

El generador implantable que nos proveyó Elmqvist era cilíndrico, con 52,5 mm de diámetro, 17,5 mm de altura y 64,3 grms de peso (Figura 3). Contenia los 3 acumuladores de níquel cadmiun, el circuito electrónico y la antena para recibir la corriente para recargar los acumuladores. El conjunto estaba encapsulado en epoxi resina.

El electrodo emergía del generador sin conectores. Estaba formado por un conductor formado por 4 cintas planas de acero inoxidable arrrolladas sobre un conjunto de hilos de nylon y aislado por una cubierta de polietileno. La superficie de estimulación catódica, en el extremo distal del electrodo, era un disco de platino, de 9 mm de diámetro cubierto de epoxi resina en una de sus caras y dos orificios para introducir los hilos de fijación al epicardio. La superficie de estimulación era de 63,6 mm cuadrados (Figura 4). El ánodo era un anillo metálico de 10 mm de ancho, que rodeaba la cara lateral del generador. El anillo no era completo en toda su circunferencia (Figura 5) para evitar la interrupción del campo magnético creado por la corriente de carga.

Este marcapaso lo implantamos con la colaboración del cirujano Dr. Roberto Rubio el 3 de febrero de 1960 en el Hospital del Casmu, en Montevideo, Uruguay. El electrodo epicárdico fue suturado sobre la superficie del ventrículo izquierdo y el generador implantado en la pared del abdomen. La paciente experimentó un franco aumento de su tolerancia por el esfuerzo y no repitió las crisis de Adams Stokes. Lamentablemente desarrolló una infección de la pared torácica, falleciendo de sepsis el 20 de octubre de 1960, nueve meses y medio después de la implantación.

Pese al resultado final, esta implantación del primer marcapaso que realmente funcionó en un ser humano (el segundo lo implantaron Chardack, Gage y Greatbatch² en Buffalo, EEUU, el 6 de junio de 1960), sirvió de estímulo para convencernos de que



KAROLINSKA SJUKHUSET

Telefon, växel,
Riks 34 06 50
Lokal 34 05 00

Thoracic Clinic

Department of Physiology

Stockholm 60, Sweden

Stockholm 60 den 27.7.1959

Doctor Orestes Fiandra

Hospital de Clinicas

Montevideo, Uruguay

S.A.

Dear Orestes,

Just returned from my summer holiday, I got your letter. Senning is still on holiday, so I have not been able to discuss with him. However I know all the patients he has treated with pacemaker. The small pacemaker which was introduced in the abdominal wall in one case did not function. The bigger apparatus, connected to the general current supply, on the other hand, has worked well both in acute cases (after operation of VSD) and in "medical" cases. We have just now a case in the ward who has been on the pacemaker for a month. It is of course important to get a pacemaker which is working without connection to the plug in the wall, but the apparatus which has been tried until now has not been able to deliver a current strong enough to produce an impulse. New apparatus are under construction.

The electrodes are sutured in the ventricular wall (left or right) and the ventricular rhythm will be regulated by the pacemaker. There is a question if there is any idea to do this operation in a case with chronic AV-block. If the etiology is a cardiosclerosis there may not be much help. In the post-operative cases it is different as they need the pacemaker for a rather short periode.

My best regards to your family and all friends in Montevideo.

Yours
Bengt Jonsson

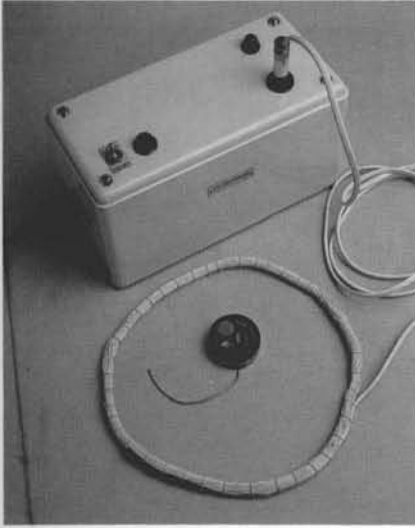


Figura 2 - Equipo para cargar los acumuladores del marcapaso. La bobina flexible que rodea al generador se colocaba sobre la piel del paciente rodeando el punto de implantación del marcapaso.

ésta era una tecnología con grandes posibilidades terapéuticas, que merecía ser fomentada.

Después de una década en que implantamos marcapasos fabricados en el extranjero, de alto costo y múltiples problemas característicos de una disciplina en formación, resolvimos iniciar un prolongado y duro esfuerzo para desarrollar esta tecnología en el Uruguay y hacerla económicamente accesible a todos los habitantes del país. Con ese fin iniciamos, en

1970, la fabricación de marcapasos implantables en el Uruguay, la que se mantiene hasta ahora en pleno desarrollo. En su inicio fuimos ayudados por el Instituto Dante Pazzanese de San Pablo, dirigido por el Dr. Adibe Jatene. En ese Instituto, su director y el Dr. Décio Kormann nos prestaron un franco apoyo que fue fundamental en nuestros comienzos. Actualmente en nuestro país fabricamos marcapasos implantables VVI, SSI, DDD y estimuladores para dorsal ancho. En un futuro muy próximo iniciaremos el desarrollo de desfibriladores automáticos implantables, de modo de poder proporcionar a nuestra América Latina de este importante auxilio terapéutico a costos accesibles.

Como complemento del aspecto técnico nos hemos preocupado por impulsar leyes que hicieran accesible terapéuticas de alto costo a todos los habitantes del país, como la implantación de marcapasos, el cateterismo cardíaco, la cirugía cardíaca, la prótesis de cadera, la diálisis renal y el transplante renal. Con ese fin concebí, en 1966 la creación de un Fondo Nacional de Recursos al que contribuyeran con una pequeña suma mensual (actualmente de US\$ 4) los afiliados de los seguros de asistencia y el Estado por las personas indigentes. Pese a lo simple de esta idea debí luchar, junto a colegas que, comprendiendo la importancia de esta iniciativa, se sumaron al esfuerzo para que los gobernantes comprendieran la importancia de nuestra propuesta. Después de muchos años de esfuerzos, se sancionó, en 1979, la Ley 14.897 que estableció el Fondo Nacional de Recursos el que paga integralmente las intervenciones mencionadas. Posteriormente se incorporan a éstas otras disciplinas de alto costo y se hicieron algunas modificaciones no trascendentes de la Ley 14.897 para transformarla en la

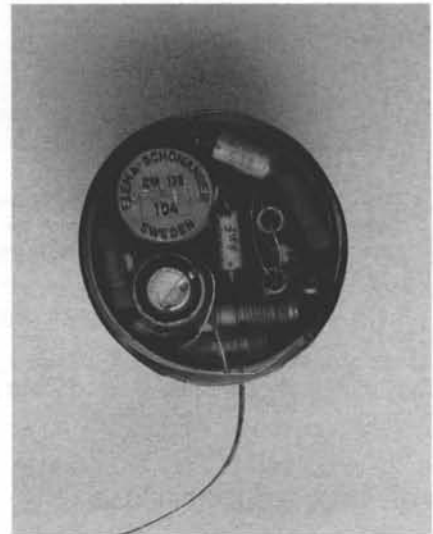
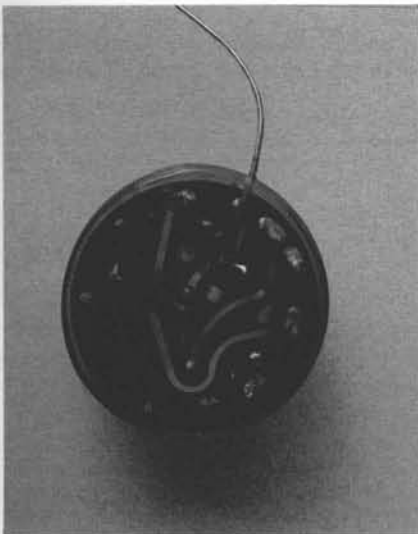


Figura 3 - Marcapaso visto de cada una de sus dos caras.

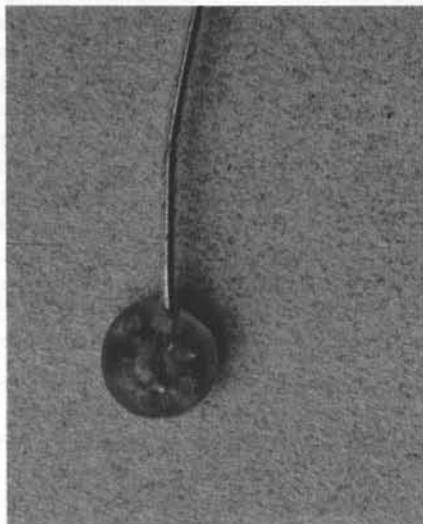


Figura 4 - Electrodo epimiocárdico. A derecha superficie estimulante constituida por un disco de platino con dos orificios para fijarlo al miocardio. A izquierda cubierta aisladora de epoxi resina.

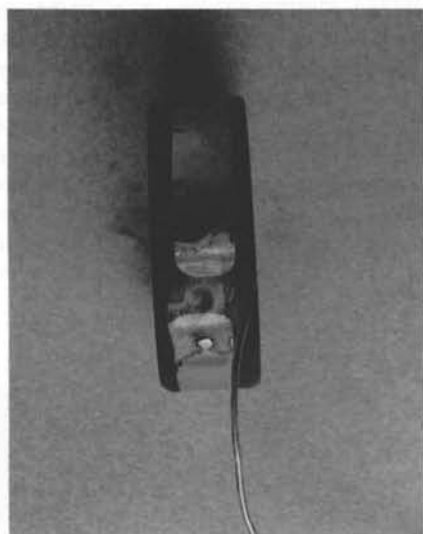


Figura 5 - Cara lateral del marcapaso en el punto de emergencia del electrodo. Se visualiza el anillo metálico que actúa como ánodo. Obsérvese que está interrumpido en el punto de emergencia del electrodo.

Ley 16.363. La participación del Ministro de Salud Pública Dr. Antonio Cañellas fue decisiva para la creación de la Ley inicial.

La implantación de nuestro primer marcapaso, en 1960, sirvió de estímulo para que el Uruguay, pequeño país de América del Sur, de tres millones de habitantes, tenga el privilegio de ser uno de los 8 países del mundo en poseer fábrica de marcapasos cardíacos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 CHARDACK, W. M.; CAGE, A. A.; GREATBATCH, W. A. - A transistorized self-contained, implantable pacemaker for the long term correction for complete heart

block. *Surgery*, 48: 643, 1960.

2 ZOLL, P. M. - Resuscitation of the heart in ventricular standstill by external electrical stimulation. *New England, J. Med.*, 247; 768, 1952.