

Un breve paseo por la Historia

Dr. Tomás Roldán Pascual. Hospital Universitario San Carlos. Madrid.

El día 8 de Octubre de 1958 fue un día contradictorio para el Dr. Ake Senning. Su paciente Arne Larsson cambió la situación de síncope permanente por otra más estable y tranquila; la realidad es que llevaba varios meses en constante riesgo de muerte inminente sin que los facultativos del Hospital Karolinska de Estocolmo pudiesen hacer algo útil para remediar su situación. Utilizando un diseño del ingeniero R. Elmqvist le implantó el primer generador en la historia de la medicina (figura 1). La alegría fue fugaz ya que el dispositivo funcionó solamente durante tres horas; defectos de polarización en los electrodos miocárdicos e insuficiente recarga de la batería a través de sus dos bobinas de inducción obligaron a múltiples reemplazos y fueron los responsables de lo que, interpretando como un fracaso, le hizo afirmar un año más tarde: “es preciso encontrar otra solución para tratar con éxito los bloqueos cardíacos”. Tal pesimismo no estaba justificado ya que, en el tercer congreso europeo de la especialidad en 1985, A. Larsson visitó Torremolinos exhibiendo un excelente aspecto físico.

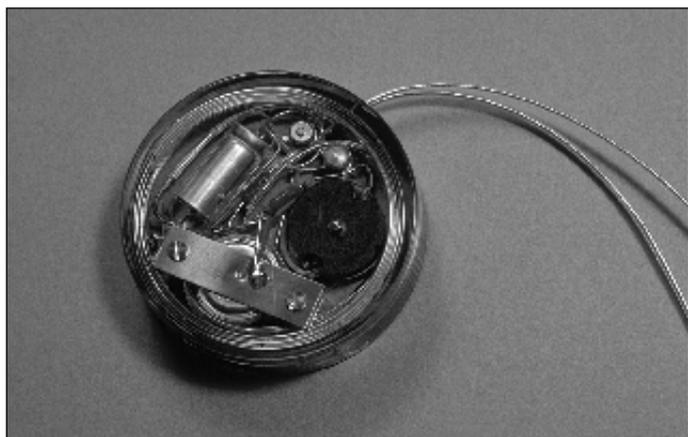


Fig. 1 Generador de Senning-Elmqvist

Al otro lado del océano, Chardack pasaba por parecidos problemas; después de importantes trabajos experimentales intentaba aplicar idéntico tratamiento, lo que consiguió en Septiembre del año 1959. Su concepto de generador fue diferente, ya que utilizó como fuente de energía un componente más estable, la batería Ruben Mallory RM1 de mercurio-zinc usada hasta entonces en transmisores militares. Conectando diez de estas baterías, incluidas en un molde de resina epoxy, construyó un dispositivo que proporcionaba 14 voltios con pulsos de 2 ms de duración que implantó con éxito a un paciente. La longevidad fue igualmente exigua ya que el enfermo falleció por infarto de miocardio a las cinco semanas. El siguiente intento no se produjo hasta Abril de 1960.

El día 27 de Septiembre de 1963 se celebró una interesante sesión conjunta de la American Heart Association y la Academia de Ciencias de Nueva York, moderada por William Glenn, que puede ser considerada como el primer congreso de la especialidad. Posteriormente, en 1968, se convocó otra reunión en la misma ciu-

dad y otra en 1970 en Mónaco; la calificación de “mundial” para el cuarto congreso no se obtuvo hasta 1973 en Groningen. En la primera convención de las citadas participaron cirujanos y cardiólogos, entre ellos los diseñadores de los primeros dispositivos comercializados hasta entonces, Paul M. Zoll de la Escuela de Harvard. Boston Mass. (Electrodyne), William M. Chardack del Hospital de Veteranos de Buffalo. N.Y. (Medtronic), Adrian Kantrowitz del Hospital Maimonides. Brooklyn N.Y. (General Electric) y David A. Nathan del Hospital Mount Sinai. Miami (Cordis).

Parece interesante repasar los problemas iniciales comentados en la reunión: Chardack informó sobre la rotura del electrodo epicárdico bipolar, diseñado por el Dr. Hunter y el ingeniero Roth, en 11 de las 16 primeras implantaciones realizadas entre los años 1959 y 1961. Otras complicaciones fueron infecciones locales y fallos de baterías y circuitos. Respaldado por estudios experimentales y clínicos minimizó el riesgo de fibrilación ventricular por descarga del marcapaso en la fase vulnerable del ciclo cardíaco, aunque admitió que el umbral de fibrilación podría ser más sensible si coincidía con mayor irritabilidad miocárdica inducida por isquemia o infarto, o bajo los efectos de la anestesia o la toracotomía.

Fracturas y desplazamientos de los electrodos fueron también advertidos por Zoll, así como infecciones locales. Igualmente en su primera serie de 68 pacientes no se plantearon problemas clínicos por la competencia de un sistema asíncrono con el ritmo propio del paciente, no observando ningún caso de fibrilación ventricular. Estas observaciones tienen más valor si se tiene en cuenta que en 24 casos se restableció, de modo ocasional o persistente, el ritmo sinusal. Para justificar estas complicaciones quirúrgicas debemos considerar que, en esta serie, los electrodos sin conector eran solidarios del generador y, por ello, la sustitución total del sistema era obligada al fin de vida de la fuente de energía, comportando el necesario castigo de una nueva toracotomía (figura 2). Nuestra experiencia con estos generadores Zoll de primera gene-

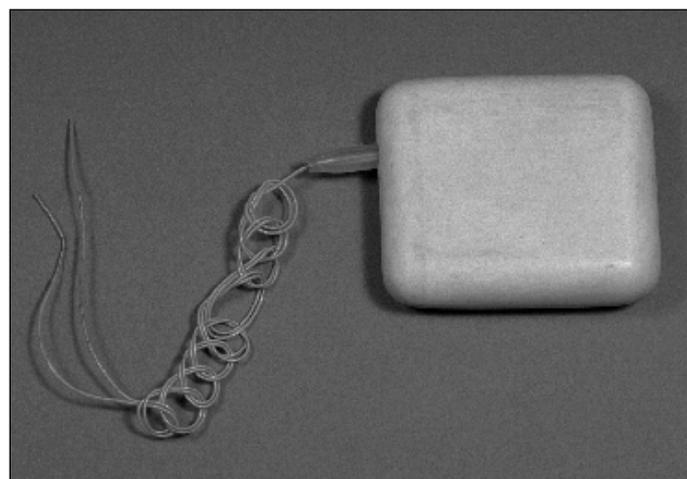


Fig. 2 Generador de Zoll

ración, en 13 pacientes, nos proporcionó una vida media de tan solo 15 meses, falleciendo el primer enfermo por septicemia derivada de una osteomielitis de esternón.

La primera serie de Kantrowitz incluyó, entre 1961 y 1963, a 43 pacientes, con éxito demostrado en 31 de ellos. Aparecieron problemas irreversibles de infarto miocárdico (en tres casos), insuficiencia cardíaca congestiva (en otros tres), fibrilación ventricular (en dos), endocarditis (uno), septicemia (uno) y lesión cerebral durante el reemplazo del sistema (uno). Las complicaciones fueron derrames pleurales o pericárdicos, infecciones del tejido subcutáneo, síndromes postcardiotomía, desplazamiento o rotura del electrodo (en nueve pacientes), agotamiento precoz de las baterías y fallos del circuito (uno, por run away). Estos generadores (figura 3) estaban dotados de un grueso conector bipolar protegido con goma de silicona que, en dos de nuestros pacientes, sufrió un deslizamiento ocasionando electrólisis, lesión tisular y cortocircuito.

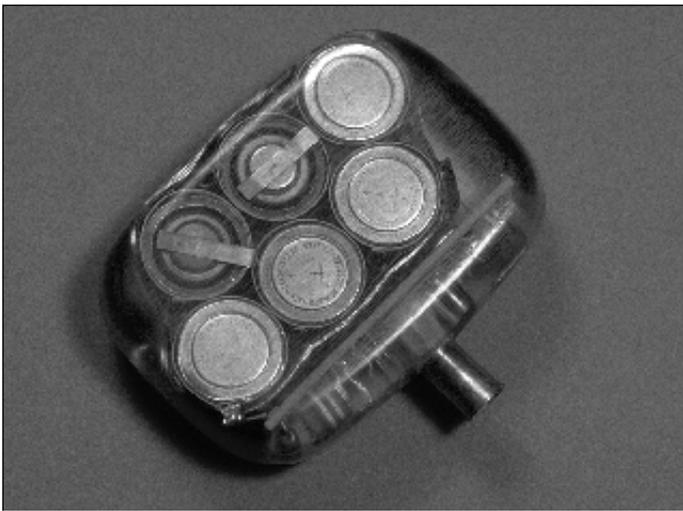


Fig. 3 Generador de Kantrowitz

En la reunión de Nueva York se afirmó que la supervivencia media de las baterías utilizadas hasta ese momento era estimada en dos años, motivo por el que Chardack incorporó a su generador una ingeniosa extensión de seguridad que, además de otras funciones y, aislando eléctricamente el circuito, permitía estimular con un dispositivo externo en caso de fallo del sistema implantado, de modo temporal, o durante las arriesgadas maniobras de remplazo. Posteriormente se añadieron dos potenciómetros para controlar la frecuencia entre 40 y 120/m y la amplitud entre 0 y 5 mA, que se accionaban de modo cruento por punción cutánea con una aguja de Keith de sección triangular.

En estos precoces peldaños de la historia, y resueltos los primeros problemas de implantación se comprobó que, en la cadena de estimulación, el eslabón más frágil era la supervivencia de la batería, por lo que se inició la búsqueda de una duradera fuente de energía.

La vida de las primitivas baterías de Mercurio Zinc estaba limitada por la estabilidad del dieléctrico que actuaba como aislante, que difícilmente duraba sin perforarse más de cinco años. El fabricante consiguió con un doble aislamiento aumentar la longevidad hasta ocho años, hecho que se exhibió como una gran hazaña.

Bajo estos argumentos, el programa norteamericano de Atomos para la paz promovió el programa Numec, para la utilización de la

energía atómica con intenciones no bélicas, y en ese entorno la compañía petrolífera Atlantic Richfield inició un desarrollo tecnológico en este sentido, comercializando dispositivos con Plutonio 238.



Fig. 4 Generador nuclear Alcatel

En el continente europeo, la Agencia Nuclear Francesa radicada en Saclay proporcionó tecnología y asesoramiento a Alcatel para el diseño de una batería nuclear con el mismo isótopo radiactivo, emisor de partículas alfa y productor de energía térmica por efecto Seebeck, actuando sobre un termopar de telurio-bismuto. De ese modo se construyó el prototipo Gipsy I que se incorporó a un circuito de marcapasos convencional para ser comercializado (figura 4), implantando Chardack el primer dispositivo en 1972.

El uso de la única existente batería nuclear pequeña, portátil y movable inquietó a una opinión pública especialmente sensibilizada a los ingenios atómicos, hasta tal punto que la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Europeo) creó un comité 'ad hoc' de baterías isotópicas con el encargo de reglamentar el uso de este tipo de generadores.



Fig. 5 Conexión holandesa Vitatron sin conector

Para ello en el Palacio de La Muette de París se programaron reuniones bianuales en que diplomáticos, juristas, físicos y clínicos intentaron garantizar la inocuidad de tal tipo de tratamiento. En su primera reunión se tomó el acuerdo de limitar de forma terminante el uso de esta fuente de energía a problemas médicos vitales, específicamente bloqueos cardíacos. Pero a pesar de todas las sal-

vaguadas médicas y legales que se establecieron, no se consiguió transmitir la confianza en tal tipo de terapéutica. No parecía tranquilizadora, ni posible, la obligación de explantar el generador a todo portador fallecido por cualquier causa.

Por eso, cuando en la sesión del día 22 de Abril de 1975 se invitó a Wilson Greatbatch para explicar el desarrollo de una nueva batería de larga vida constituida por litio y yodo, se produjo un suspiro de alivio y casi en ese momento se pudo testificar la inoperancia del comité que había tenido vigencia hasta entonces y en el que habíamos trabajado durante cinco años. El acierto fue evidente porque este tipo de energía se constituyó en un estándar exclusivo y se universalizó desde entonces.

Antes, en el año 1969, se había intentado resucitar la vieja idea de la carga de energía por inducción y se comercializó un generador dotado de una batería de níquel cadmio con autonomía de cinco semanas. A los pacientes se les daba el consejo de hacer la recarga conectándose a través de un ingenio intermedio a la corriente eléctrica doméstica durante una hora en la mañana de todos los domingos, mientras leían pacientemente el periódico. Está claro que sólo un espíritu muy estable, acompañado de una regular preparación técnica, era capaz de soportar la crisis psicológica de que su salud era dependiente de esta maniobra semanal, y de que no debería apagarse la luz verde testigo del buen funcionamiento del sistema. Por este motivo se abandonó pronto su uso, a pesar de que el diseño era interesante y estaba perfectamente estudiado.

Y es que a un paciente no se le puede, o no se le debe, añadir una responsabilidad suplementaria por el hecho de estar tratado con un dispositivo de cuyo funcionamiento supone que depende su vida. En el congreso de Groningen, ya se tomó conciencia de este componente psicológico añadido y, para minimizarlo, se propuso como tarea colectiva la consigna de animar al paciente con el lema “póngase un marcapaso y olvídese de él”.

De modo paralelo al desarrollo de las baterías se fué librando la batalla de los sistemas de conexión, hasta la aceptación de la norma ISO-DIS 5431-3 que estandarizó el conector de 3.2 mm. La panoplia de electrodos de unión directa (figura 5) o con elementos de variadas roscas o ballonetes es muy amplia.

Valga como justificación de este paseo, la creencia de que mirar hacia atrás puede ser útil o, al menos, entretenido ya que es bueno conocer de donde venimos. Sin embargo la nostalgia no debe ser área de acampada cuando la labor de cada día nos compromete con nuevas inquietudes.

Con la intención de saber a donde vamos, este número de Cuadernos Técnicos incluye artículos interesantes sobre la actividad auricular. El primero de ellos se refiere a las variaciones del sensado auricular de un electrodo para la estimulación en modo VDD, teniendo como referencia las determinaciones hechas en el momento de la implantación.

Ciertamente, situados entre lo viejo y lo nuevo, debemos pensar que el futuro ya no es como antes.