

DEFIBRILADORES CARDIOVERSORES AUTOMÁTICOS IMPLANTABLES (D.C.A.I.)

Autores

López Arroyo F. ⁽¹⁾ ⁽²⁾ Reyes Armilla A. ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ D.U.E. Hospital Clínico Universitario de Valencia

⁽²⁾ Profesor Asociado Asistencial Ciencias de la Salud

Departamento de Enfermería

EUE. H.C.U. de Valencia

Resumen

El DCAI (Desfibrilador Cardioversor Automático Implantable) es un dispositivo de reciente creación (el primero que se implantó fue en 1980) y en general poco conocido por la enfermería.

En el presente trabajo hemos intentado dar una visión general de este tema como es el DAI, que causa inquietud a la enfermería General, e incluso a la Cardiológica. No se nos escapa el respeto que dicho dispositivo causa al personal no entrenado, o poco habituado al manejo del paciente portador de un DCAI, sobre todo cuando entra en acción al fibrilar el enfermo y administra su programada y terapéutica descarga, llegando a «levantar» al paciente de su cama. Si además resulta que no vemos el dispositivo en cuestión, porque como su nombre indica es interno, si no sabemos si podemos intervenir y cómo, y además desconocemos si nos afectará la descarga si tocamos al paciente, tenemos cuando menos servida la preocupación.

Describiremos, en primer lugar cuáles son las patologías que hacen necesario su implantación, así como una pequeña reseña de su breve y reciente historia.

Palabras clave

Desfibrilador, Fibrilación, Implantado, Taquicardia, Batería, Condensador, Electrodo, Muerte súbita.

Implantable automatic cardioversor defibrillators (I.A.C.D.)

I.A.C.D. is a recently created device (first implanted in 1980) and rarely known in infirmary. In this work we have tried to provide a general panorama of this topic, which is of great concern in general infirmary, as well as in cardiology. We are well aware of the respect that this new device produces on non-trained personnel or on the personnel that is little used to the handling of the patient carrying an I.A.C.D., particularly when the patient fibrillates and it comes into action, administering its programmed and therapeutical shock which may even «raise» the patient from bed. Moreover, if we are unable to see the device, because it is internal, if we do not know whether we can intervene or how to do it and, in addition, we do not know whether we ourselves will be affected by the shock if we touch the patient, all our concerns are justified.

We will first describe those pathologies which make it necessary its implantation, as well as a brief summary of its short and recent history.

Key Words

Defibrillator, fibrillation, implanted, tachycardia, battery, condenser, electrode, sudden death.

(Rev Enferm Cardiol 2002; 26:37-40)

Introducción

La taquicardia y la fibrilación ventricular son las arritmias más graves con las que nos podemos encontrar. Como complicación del infarto agudo de miocardio (IAM), la taquicardia ventricular (TV) aparece, al menos, en un 20% de los casos y la

fibrilación ventricular (FV) es la arritmia responsable de la mayor parte de las muertes en la fase prehospitalaria del mismo.

La muerte súbita, definida como la que tiene lugar en las primeras 24 horas que siguen a la aparición de los síntomas, representa el 30% del

total de muertes, siendo la enfermedad cardiovascular su causa más frecuente. (de todas ellas, la cardiopatía isquémica representa el 65-75%).

Pero no todas las muertes súbitas por cardiopatía isquémica pueden demostrarse producidas por un IAM (probablemente menos de la mitad). Por ello, ya que las alteraciones patológicas observadas en enfermos que mueren súbitamente, no son lo suficientemente importantes para ser causa directa de muerte, se supone que la muerte súbita se produce en la mayoría de los casos por Fibrilación ventricular (FV).

La taquicardia ventricular (TV) es un ritmo ventricular aberrado, generado en cualquiera de las ramas intraventriculares de conducción o en el miocardio ventricular (Fig 1). La frecuencia de descarga oscila entre los 100 y los 250 ciclos por minuto. Pueden presentarse en salvas de 3 a 10 complejos, no sostenida (inferior a 30 segundos) o sostenida (superiores a 30 segundos).

Y según su morfología, pueden ser :

Monomórfica (complejos siempre iguales)

Polimórfica (complejos de morfología variable)

Helicoidal o en torsiones de punta (el eje de los QRS va cambiando en 180º). (Fig. 2)

Bidireccional (su presencia está casi siempre vinculada a patología cardiovascular grave.)

La Fibrilación ventricular (FV), arritmia que se caracteriza por una actividad eléctrica completamente desorganizada del corazón. La Fig. 3, es un ejemplo de FV, con una línea de base ondulante que representa una despolarización ventricular rápida y caótica. No hay complejos QRS y con ello no hay contracciones ventriculares efectivas. El corazón en vez de latir tiene una actividad mecánica similar a un temblor fino, que no es suficiente para bombear sangre. Este ritmo es terminal a no ser que se instaure inmediatamente la reanimación cardiopulmonar avanzada.

DESFIBRILADOR CARDIOVERSOR AUTOMÁTICO IMPLANTABLE (DCAI)

El **DCAI** es uno de los dispositivos tecnológicamente más complejos de la Medicina. (Fig.4) Externamente es muy similar al Marcapasos (MP), es capaz de detectar y revertir arritmias ventriculares malignas como la TV o la FV, incluso los modelos más recientes, las Taquicardias Auriculares (TA) y la Fibrilación Auricular (FA).

Se programa para aplicar cardioversión o desfibrilación según se requiera, con choques eléctricos de baja o alta energía. Su implantación supone un costo importante (alrededor de 30.000 euros). Su tamaño es similar al de una caja de cerillas con carcasa de titanio, siendo su peso alrededor de 85 gr (el peso y el tamaño son variables dependiendo del modelo) y su longevidad puede alcanzar los 8 años .

Consta de un generador (**batería**) que tiene unos componentes distintos a los de los MP porque necesita liberar mayor energía en menor tiempo, **circuitos electrónicos de alta tecnología**, que deben no sólo detectar una arritmia, sino establecer el tratamiento adecuado en un tiempo mínimo, habitualmente no mayor de 15 seg., además de poder funcionar también como un MP con acción antibradicardia (por ejemplo en el espacio de tiempo después de una descarga, hasta que el corazón recupera el ritmo sinusal.), **dos condensadores** que concentran y almacenan la energía para luego liberarla en una descarga rápida, **y un circuito de conmutación de salida**. Todo ello está integrado en una **carcasa de titanio**, con **bloque conector de poliuretano** que se conecta a un **electrodo** el cual se implanta en el ventrículo derecho, a través de un vía venosa .

El primer DAI se implantó a una mujer en el Johns Hopkins Hospital Center de Baltimore por Mirowski y cols en el año 1980. Se trataba de un dispositivo de un peso de 295 gr. y un volumen de 150 cc.

En España, el primero se implantó en el Hospital Gregorio Marañón en el año 1984, y en la Comunidad Valenciana en el año 1987 en el Hospital Clínico de Valencia.

Los primeros dispositivos detectaban únicamente la FV. No eran programables, de modo que se tenían que encargar «a medida» para cada paciente en particular, y en caso de producirse cambios en su electrofisiología la única solución era manejar la situación con drogas antiarrítmicas. En poco tiempo el DCAI fué capaz de detectar TV y en 1988 apareció un modelo programable.

En 1989, se le añadió la estimulación antibradicardia, y la estimulación antitaquicardia, siendo ésta última un paso importante en la mejora de la calidad de vida del paciente, al permitir tratar los episodios de TV sin dolor, en lugar de choques de alta energía .

Durante los primeros años, el generador se implantaba en el abdomen (Fig . 5) y los electrodos en el epicardio lo cual requería la realización de una cirugía con anestesia general, ya que se precisaba de una toracotomía para acceder a él .

La aparición de los electrodos endovenosos permitió desechar la necesidad del acceso directo al corazón durante su implante. En algunos modelos de DCAI los electrodos endocárdicos se introdujeron en combinación con los electrodos en forma de parche subcutáneo. Los electrodos eran tunelizados hasta un bolsillo realizado en la región subdiafragmática izquierda donde era colocado el generador.

En los modelos actuales, se emplea el sistema de electrodo único y carcasa activa. En ellos, la

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

concha de titanio del generador (Fig. 6), se utiliza como uno de los electrodos de desfibrilación, colocándose el otro (Fig. 7), que en realidad es único, en el ventrículo derecho, lo cual, permite su implantación en un laboratorio de electrofisiología con anestesia local .

La técnica de implante varía dependiendo del equipo médico. Normalmente, se hace una incisión subclavia izquierda bajo anestesia local un poco mayor que la necesaria para la implantación de un marcapasos antibradicardia convencional, se canaliza la vena subclavia izquierda por donde se introduce el electrodo endocárdico, llevándolo hasta la punta del ventrículo derecho. El generador se coloca en la zona subclavicular, en una bolsa que puede ser subcutánea o subpectoral, dependiendo del tamaño del mismo, de las características del paciente, y del equipo que lo implante. En la Fig. 8 podemos observar el generador y el electrodo en Rx frontal, y en la Fig. 9 el electrodo en toda su longitud en RX lateral.

Una vez colocado y con el paciente bajo sedación, se medirán los umbrales de estimulación y de desfibrilación, y se programará y probará el DCAI, después de lo cual, se colocará el generador en su bolsa y se conectará al electrodo .

Actualmente se están utilizando generadores de III generación. En la Fig. 10 podemos observar la evolución en cuanto a tamaño y diseño que han experimentado los generadores .

Básicamente, tienen varias posibilidades terapéuticas programables incruentamente: estimulación antibradicardia (MP convencional), estimulación programada antitaquicardia, cardioversión sincronizada con choques de baja energía, y cardioversión-desfibrilación con choques de alta energía. Para el seguimiento del paciente, disponen de un contador de episodios, permiten el almacenamiento en memoria del ECG, y los ciclos cardíacos, junto con la terapia administrada, monitorización de las funciones del generador, del estado de la batería y de la sonda, etc.

La base de su funcionamiento es la siguiente: el DCAI realiza una monitorización continua del ritmo cardíaco. En caso de detectar una TV, está programado para producir señales de estimulación

pequeñas y rápidas. Si con ello logra restablecer el ritmo normal, no aplicará ningún otro tratamiento. El enfermo normalmente no siente estos impulsos, o si lo nota los describe como «indolores». Si la estimulación no detiene la TV, el DCAI producirá impulsos más fuertes que el enfermo puede percibir como «un golpe en el pecho» y lo asocia con una incomodidad leve. Si detecta una FV enviará una descarga de alta energía, que interrumpirá el ritmo cardíaco anómalo. El enfermo que permanece consciente durante la FV (algunos pierden la consciencia al entrar en FV) describe la descarga de desfibrilación , como «un puntapié en el pecho», sensación que le sorprende pero que pasa muy rápido. Hay enfermos a los cuales les reconforta saber que sus DCAI están siempre listos para aplicar el tratamiento adecuado (es su seguro de vida), otros sin embargo, viven con el temor siempre inesperado de una nueva descarga, necesitando a veces ayuda psicológica para convivir con él.

Tras la implantación, el paciente es instruido acerca del funcionamiento del DCAI, del tipo de actividades que puede desarrollar, y se le indica que debe contactar con la unidad de seguimiento si perciben la activación del sistema, sobre todo si sufren descargas. Así mismo deberá someterse a controles rutinarios del DAI, pero será su cardiólogo el que realice el seguimiento de su cardiopatía de base.

Un error muy extendido entre los profesionales de la enfermería, es pensar que si un enfermo portador de un DCAI, entra en fibrilación y sufre una descarga, ésta va a pasar a nosotros si lo tocamos. Nada más alejado de la realidad. Por otra parte, si a un enfermo portador de un DCAI hubiera que realizarle maniobras de resucitación cardiopulmonar, deben iniciarse, haciendo caso omiso de él. Si fuera preciso realizar una desfibrilación externa, se puede llevar a cabo sin problemas, y no suele producir daños en el generador, aunque éste debería de revisarse a posteriori. La única precaución que hay que tener, es colocar las palas del desfibrilador alejadas del generador.

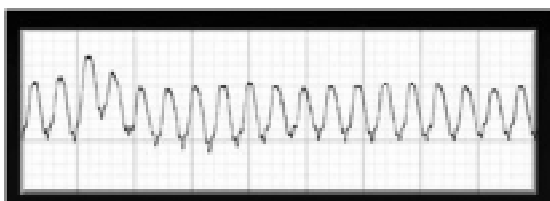


Fig.1. Taquicardia ventricular

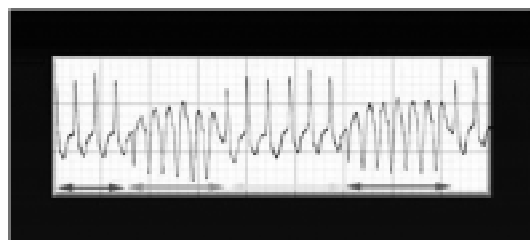


Fig.2-TV Helicoidal ó en "Torsiones de Punta"

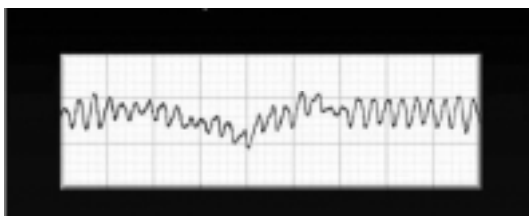


Fig3- Fibrilación Ventricular

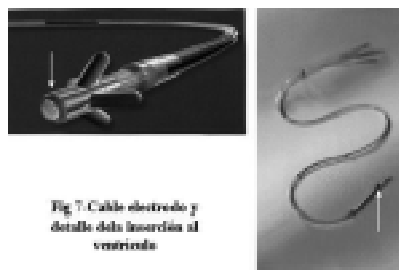


Fig 7 Cable electrode y detalle de la inserción al ventrículo



Fig.4-DAI de III generación. (Actual)



Fig.8- RX vista frontal



Fig.5- Modelo de DAI implantado en el abdomen

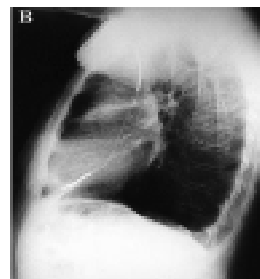


Fig.9- RX vista perfil

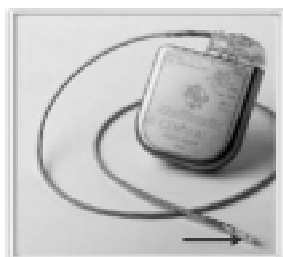


Fig.6- DAI unido al electrodo. La flecha indica la parte que se inserta en el VB.

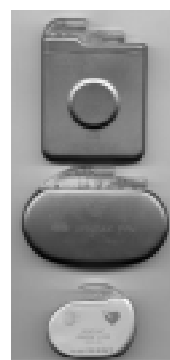


Fig.10- Evolución DAI

Bibliografía

1. Viskin S, Belhassen, B. Idiopathic ventricular fibrillation. Am Heart J 1990; 120: 661-671.
2. Leenhardt A, Glaser E, Burguera M, Nurnberg M, Maisonblanche P, Coumel P. Short couple variant of torsade de pointes. Circulation 1994; 89: 206-215.
3. Almendral J, Villacastin J, Arenal A, Medina O, Peinado R, Merino JL. Selección de opciones terapéuticas en pacientes con taquiarritmias ventriculares sostenidas. Rev Esp Cardiol 1994; 47: 104-112.
4. Mirowski M, Reid P, Mower M et al. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. N Engl J Med 1980; 303:322-324.
5. Marchlinski FE, Buxton AE, Flores B. The automatic implantable cardioverter defibrillator (AICD): Follow-up and complications. In: EL-SHERIF N, SAMET P (eds). Cardiac pacing and electrophysiology. 3rd ed. WB Saunders Co, Philadelphia, 1991: 743-758.
6. Gold MR, Peters RW, Johnson JW, Shorofsky SR: Complications associated with pectoral cardioverter-defibrillator implantation: comparison of subcutaneous and submuscular approaches. Worldwidw Jewel Investigators. JACC 1996; 28: 1278-1282.
7. Bardy GH, Yee R, Jung W: Multicenter experience with a pectoral unipolar implantable cardioverter-defibrillator. JACC 1996; 28: 400-410.
8. KenKnight BC. et al. Technological Advances in implantable Cardioverter-Defibrillatores Before the year 2000 and Beyond. Am J Cardiol 1996; 78 (suppl 5A): 108.115.
9. Thomas AC, Moser SA, Smutka MK, Wilson PA. Implantable defibrillation: eight years clinical experience. PACE 1988; 11: 2053-8.
10. Nisam S, Fogoros RN. Management and follow-up of the implantable defibrillator patient. In: alt e, Klein H, Griffin JC . (Eds). The implantable cardioverter/defibrillator. Springer-Verlag, Berlin, 1992: 283-292.