



## Preguntas y respuestas

## Desfibrilador implantable, ¿la solución definitiva?



Manuel J. Molina Lerma\*, Miguel Álvarez y Luis Tercedor

Unidad de Arritmias, Complejo Hospitalario Universitario de Granada, Granada, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 29 de abril de 2016

Aceptado el 17 de mayo de 2016

On-line el 23 de junio de 2016

## Palabras clave:

Desfibrilador

Terapias

Descargas

## Keywords:

Defibrillator

Therapies

Shocks

## RESUMEN

El desfibrilador automático implantable ha demostrado mejorar la supervivencia en pacientes con cardiopatía estructural, pero no está exento de riesgos, por lo que la selección de los pacientes y la programación del dispositivo es fundamental para maximizar el beneficio y minimizar los riesgos.

© 2016 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Implantable cardiac defibrillator, is the ultimate solution?

## ABSTRACT

Implantable cardioverter defibrillator has been shown to improve survival in patients with structural heart disease, but it is not without risk, so patients selection and device programming are essential to maximize profit and minimize risk.

© 2016 SAC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El tratamiento mediante desfibrilador automático implantable (DAI) de las taquicardias ventriculares asociadas a cardiopatía es una opción dentro de las distintas posibilidades de las que disponemos desde hace más de 30 años, y es la única terapia antiarrítmica que ha demostrado en múltiples ensayos clínicos una mejoría en la supervivencia de pacientes con disfunción ventricular izquierda. Aunque este beneficio es indudable, no hay que perder de vista que se trata de una

terapia invasiva, que no previene las recurrencias arrítmicas y que está asociada a potenciales efectos no deseados en relación con el implante (infecciones, complicaciones vasculares, etc.) y durante el seguimiento (descargas inapropiadas, proarritmia), que pueden deteriorar la calidad de vida y amenazar la supervivencia.

Antes de implantar un DAI es, por tanto, fundamental una correcta evaluación de los riesgos y los beneficios potenciales, una adecuada selección del paciente y una programación correcta e individualizada para minimizar los riesgos y conseguir el máximo beneficio.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [manuel.molina.lerma@hotmail.com](mailto:manuel.molina.lerma@hotmail.com) (M.J. Molina Lerma).<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2016.05.003>

1889-898X/© 2016 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Aportaciones reales del desfibrilador en el tratamiento de las arritmias ventriculares

Inicialmente el DAI se diseñó para prevenir la muerte súbita en pacientes que ya habían presentado una parada cardiaca por taquicardia ventricular (TV) o fibrilación ventricular (FV). Por eso los primeros ensayos solo incluyeron pacientes en prevención secundaria, con o sin parada cardiaca, demostrándose beneficio pronóstico frente a amiodarona en presencia de cardiopatía estructural con afectación de la función ventricular. En estos casos la ablación y el tratamiento con fármacos antiarrítmicos son terapias complementarias del DAI, pues aunque reducen las recurrencias arrítmicas dejan un riesgo residual de muerte súbita. Menos soportada por la evidencia es la indicación de DAI en pacientes con TV monomórfica recurrente y cardiopatía, cuando no hay disfunción ventricular grave, siendo indicación IIA por recomendación de expertos en las guías de práctica clínica actuales<sup>1</sup>.

En cuanto a la prevención primaria, son numerosos los estudios que han confirmado el beneficio del DAI en pacientes con FEVI < 35% y tratamiento médico óptimo, con una reducción absoluta de mortalidad en los estudios MADIT II y SCD-HeFT del 5,6% a los 27 meses y del 7,3% a los 60 meses, respectivamente. La FEVI es un discriminador mediocre, como lo demuestra el hecho de que solamente uno de cada 5 pacientes en estos ensayos recibió terapias apropiadas, estimándose que tan solo uno de cada 10 obtenía beneficio pronóstico del DAI. Esto nos debe hacer pensar en varios aspectos:

1. No todas las terapias apropiadas del DAI, estimulación anti-taquicardia (EAT) o descargas son necesarias, ya que las TV son a menudo autolimitadas sin potencial letalidad (apropiada, pero no adecuada)
2. Un porcentaje elevado de pacientes con disfunción ventricular izquierda grave nunca tendrán una arritmia ventricular sostenida y morirán de una causa no arrítmica, por lo que estarán en riesgo de presentar complicaciones del DAI sin obtener beneficio alguno.
3. Es preciso refinar los predictores de muerte súbita más allá de la FEVI para optimizar la eficiencia del DAI.

## ¿Qué paciente con disfunción ventricular puede beneficiarse más? (tablas 1 y 2)

Como hemos comentado anteriormente, la terapia con DAI ha demostrado beneficio en prevención secundaria y en prevención primaria en pacientes con FEVI < 30-35%; pero ¿esto quiere decir que a todos estos pacientes se les debe implantar uno? Evidentemente, no. Hay que tener en cuenta varios factores:

- *Grado funcional.* Un paciente en clase funcional I-II tiene más probabilidad de muerte súbita. Un subestudio de SCD-HeFT mostró un mayor beneficio y reducción de mortalidad en aquellos en grado funcional II respecto a III.
- *Edad.* El impacto pronóstico del DAI en pacientes ancianos es muy limitado; incluso a pesar de tener descargas

### Tabla 1 – Variables a considerar a la hora de indicar un desfibrilador automático implantable en pacientes con disfunción ventricular

Edad  
Grado funcional  
Tipo de cardiopatía  
Comorbilidad  
Expectativa de vida

### Tabla 2 – Beneficios e inconvenientes del tratamiento con desfibrilador automático implantable

*Beneficio*  
Reducción del riesgo de muerte súbita mediante el tratamiento de TV/FV

*Inconvenientes potenciales*  
No previene los episodios arrítmicos  
Proarritmia  
Especificidad-descargas inapropiadas  
Complicaciones locales, infecciones  
Calidad de vida

apropiadas el riesgo de muerte súbita es mayor que en pacientes jóvenes (< 75 años)<sup>2</sup>.

- *Tipo de cardiopatía.* El beneficio neto del DAI en la miocardiopatía isquémica es mayor que en la etiología no isquémica. Por el contrario, la tasa de respondedores de la terapia de resincronización cardiaca es significativamente mayor en la etiología no isquémica que en la isquémica.
- *Comorbilidad.* Pacientes con mayor enfermedad de base (EPOC, IC, diabetes, etc.), fundamentalmente insuficiencia renal, tienen una mayor incidencia de muerte no súbita, por tanto, la aportación pronóstica del DAI es menor por su relativamente bajo riesgo arrítmico frente al riesgo de muerte por insuficiencia cardiaca.
- *Expectativa de vida.* Según las guías de práctica clínica estaría indicado el implante de un DAI en aquellos pacientes con expectativa de vida mayor de un año.

Así pues, el paciente ideal que más se puede beneficiar del implante de DAI en prevención primaria sería aquel que es joven, sin síntomas graves de IC, isquémico y sin otras enfermedades de base. Es evidente que en la práctica habitual no todos los pacientes tienen este perfil, por lo que una evaluación integral e individualizada que nos permita estimar el riesgo arrítmico es fundamental, balanceando siempre el riesgo/beneficio y utilizando el sentido común.

## ¿Son beneficiosas todas las terapias de TV/FV?

El objetivo final del DAI es la prevención de la muerte súbita mediante la terminación de los episodios de TV-FV –recordemos que no las previene– por medio de la aplicación de 2 tipos de terapias:

- *EAT:* se trata de un tren de impulsos de estimulación a una frecuencia más rápida que la de la taquicardia. Tiene la ventaja de ser indolora y no producir daño miocárdico.
- *Descarga sincronizada:* si la terapia anterior no es efectiva, o no se ha programado en esa zona de detección, el siguiente



**Figura 1 – A:** Terapia apropiada. Episodio de TV (obsérvese la disociación AV con más V que A) que tras 4 rachas de EAT precisa descarga a baja energía (9 J) para revertir a ritmo sinusal. **B:** Terapia inapropiada. Señal ventricular intracavitaria de morfología muy similar a la basal (tras el choque), con intervalos R-R muy irregulares indicativos de FA, que tras EAT administra choque a baja energía. Como consecuencia de esto el paciente presentó una embolia arterial en el brazo derecho.

### Tabla 3 – Clasificación de las terapias del desfibrilador automático implantable según la arritmia tratada

#### Taquicardia supraventricular

Terapia inapropiada

#### Taquicardia ventricular

Terapia inadecuada: tratamiento antes de la terminación espontánea de arritmia ventricular paucisintomática  
Terapia adecuada: tratamiento de arritmia ventricular sintomática no autolimitada

paso es la administración de hasta 4-6 choques eléctricos de energía programable (variable según el modelo).

Durante mucho tiempo se vino asumiendo que la terminación de una TV con una terapia era una demostración evidente del beneficio del DAI en ese paciente, y es más, se consideraba una muerte súbita evitada cuando la TV tratada era rápida. A día de hoy sabemos que muchas TV, incluso las muy rápidas, terminan espontáneamente en pocos segundos, y que aplicar terapias anticipadas puede tener efectos deletéreos. Esto se demostró en el ensayo MADIT-RIT<sup>3</sup>, que observó una menor mortalidad cuando se programaban tiempos largos de detección.

En función de la arritmia tratada las terapias del DAI se denominan (tabla 3):

1. Terapia apropiada: aquella que se produce ante la presencia de una taquiarritmia ventricular con afectación clínica y/o que no se espera que sea autolimitada. Son los resultados de una adecuada programación tanto de EAT como de choques.

2. Terapia inadecuada: aquella que se produce ante la presencia de taquiarritmia ventricular paucisintomática que iba a cesar espontáneamente. Es el resultado de una mala programación con tiempos de detección demasiado breves y/o frecuencias de corte demasiado lentas.
3. Terapia inapropiada: aquella que se administra a taquiarritmias que no son ventriculares (fundamentalmente FA). Se debe a una mala discriminación, falta de especificidad, lo cual no siempre es achacable a una mala programación (fig. 1).

Las terapias inadecuadas y las inapropiadas, además de no aportar beneficio alguno, tienen consecuencias negativas tanto a nivel pronóstico como clínico, ya que provocan daño miocárdico, estrés, ansiedad y un empeoramiento significativo de la calidad de vida. Un metaanálisis reciente<sup>4</sup> con los principales ensayos clínicos relacionados con las terapias de DAI y su influencia pronóstica demostró una reducción consistente y significativa de la mortalidad, sin aumento del riesgo de síncope, al reducir las terapias no esenciales (inapropiadas e inadecuadas) con una programación menos agresiva (tiempos de detección largos y/o puntos de corte de FC elevadas) comparada con la programación convencional. Esto ha realzado la trascendencia de una adecuada programación: el cómo y cuándo tratar las taquiarritmias ventriculares puede aportar un beneficio extra tanto en la calidad de vida como en la supervivencia.

Para reducir las terapias apropiadas, algo fundamental cuando las descargas son frecuentes o aparece tormenta arritmica, estaría indicado asociar antiarrítmicos y/o ablación con catéter.

**Tabla 4 – Algoritmo de programación en prevención primaria**

Cardiopatía	Zonas	FC corte	T detección	EAT	Bradicardia
Isquémica	3	TV lenta: > 170 lpm TV rápida: > 200 lpm FV: > 250 lpm	TV lenta: 60 seg/100 ciclos TV rápida: 30 seg/60 ciclos FV: 8 seg/30 de 40 ciclos	Sí	VVI 40 lpm
No isquémica Canalopatías	2	TV monitor(no terapias): > 170 lpm FV: > 200 lpm	FV: 8 seg	Solo durante la carga	VVI 40 lpm

### Algoritmos de programación según cardiopatía

La aparición del estudio MADIT-RIT<sup>3</sup> ha supuesto un hito a la hora de guiar la programación del DAI, al demostrar que alargando los tiempos de detección y aumentando la frecuencia de esta se reducen las terapias no apropiadas, y ello redundando en una mejoría de la supervivencia, sin aumentar la incidencia de síncope.

El tipo de arritmia ventricular más frecuente, la TV monomórfica, polimórfica o FV, varía en función del tipo de cardiopatía. En las canalopatías (síndrome de QT largo, síndrome de Brugada, etc.) prevalecen la FV o TV polimórfica (torsade de pointes), lo que permite programar una única zona con un punto de corte de FC alto y sin terapia de EAT. Algo parecido ocurre en la miocardiopatía hipertrófica y la miocardiopatía no isquémica, donde son infrecuentes las TV monomórficas. Sin embargo, en la miocardiopatía isquémica dominan las TV monomórficas, incluso con FC relativamente lentas (sobre todo bajo tratamiento antiarrítmico), por lo que puede ser de utilidad la programación de terapias que traten estas taquiarritmias. En la [tabla 4](#) se muestra el protocolo de programación de DAI monocameral en nuestro hospital.

En cuanto a la prevención secundaria, es fundamental conocer el tipo y la frecuencia cardiaca de la arritmia clínica, así como la repercusión clínica, para programar el punto de corte, 20-30 lpm más lento, y los tiempos de detección más o menos largos.

### Conclusiones

El DAI ha demostrado mejorar la supervivencia en pacientes seleccionados con alto riesgo de muerte súbita arrítmica. Sin embargo, no está libre de efectos indeseados durante el implante y seguimiento, que pueden deteriorar la calidad de vida y amenazan la supervivencia, por lo que es imprescindible una correcta selección de los pacientes que más pueden beneficiarse y una óptima programación.

El DAI no está indicado en los casos con arritmias ventriculares y bajo riesgo de muerte súbita, y está contraindicado cuando las recurrencias arrítmicas son muy frecuentes.

### Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

### Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, et al., Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). 2015 ESC guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Europace*. 2015;17:1601-87.
2. Brüllmann S, Dichtl W, Paoli U, et al. Comparison of benefit and mortality of implantable cardioverter-defibrillator therapy in patients aged  $\geq 75$  years versus those  $< 75$  years. *Am J Cardiol*. 2012;109:712-7.
3. Moss AJ, Schuger C, Beck CA, et al. Reduction in inappropriate therapy and mortality through ICD programming. *N Engl J Med*. 2012;367:2275-83.
4. Tan VH, Wilton SB, Kuriachan V, et al. Impact of programming strategies aimed at reducing nonessential implantable cardioverter defibrillator therapies on mortality: A systematic review and meta-analysis. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2014;7:164-70.