

Manejo perioperatorio de pacientes con dispositivos electrónicos cardiacos implantables

Javiera Gassmann P.¹, Carlos Cordero L.¹ Esteba del Rio.¹

El manejo perioperatorio de pacientes portadores de dispositivos cardíacos implantables, tales como marcapasos, desfibriladores automáticos implantables y resincronizadores, representa un desafío creciente debido al aumento en su prevalencia, impulsado por el envejecimiento poblacional y los avances tecnológicos. La presencia de estos dispositivos en el contexto quirúrgico conlleva riesgos significativos, especialmente por la posible interferencia electromagnética con equipos como el electrobisturí. El manejo seguro requiere una evaluación preoperatoria detallada que incluya la identificación del tipo de dispositivo, su programación, la dependencia del paciente y la estimación del riesgo de interferencia electromagnética. Durante el intraoperatorio, se debe garantizar una monitorización continua, disponibilidad de equipos de desfibrilación y marcapasos externos, y conocimiento del comportamiento de los dispositivos frente al uso de imanes. En esta revisión se abordan las principales consideraciones perioperatorias para el manejo de estos pacientes, enfatizando un enfoque multidisciplinario que involucra anestesiología, cardiología y electrofisiología.

The perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices, such as pacemakers, implantable cardioverter-defibrillators, and cardiac resynchronization therapy devices, represents an increasing challenge due to their growing prevalence driven by population aging and technological advances. The presence of these devices in the surgical setting carries significant risks, particularly from potential electromagnetic interference with equipment such as electrocautery. Safe management requires a detailed preoperative assessment including identification of the device type, programming parameters, patient

¹Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria. Hospital Clínico de la Universidad de Chile

dependency, and estimation of electromagnetic interference risk. Intraoperatively, continuous monitoring, availability of external defibrillation and pacing equipment, and knowledge of device behavior in response to magnet application are essential. This review summarizes the main perioperative considerations for managing these patients, emphasizing a multidisciplinary approach involving anesthesiology, cardiology, and electrophysiology.

Palabras Clave: Dispositivos cardíacos implantables, manejo perioperatorio, interferencia electromagnética.

Keywords: Cardiac implantable electronic devices, perioperative management, electromagnetic interference.



Introducción

Los trastornos de generación y/o conducción del impulso eléctrico del corazón determinan asincronía entre la contracción auricular y ventricular, pudiendo generar alteraciones hemodinámicas, disfunción ventricular, embolias o incluso muerte súbita.¹ La prevalencia de estas patologías se encuentra en aumento, así como la indicación de dispositivos electrónicos cardiacos implantables (DCI) para su manejo. Esto se asocia principalmente al envejecimiento poblacional, nuevas indicaciones para su instalación, y el desarrollo tecnológico.² Se estima que en Norteamérica al menos 3 millones de personas tienen DCI, y anualmente se instalan en EEUU 400.000 marcapasos (MP) y 120.000 desfibriladores automáticos implantables (DAI).³ En Chile, los trastornos de generación de impulsos y conducción en personas de 15 años y más que requieren marcapasos corresponden a una garantía explícita en salud (GES), de manera que será cada vez más prevalente la presencia de DCI en la población.

Los pilares del manejo perioperatorio de pacientes usuarios de DCI son una adecuada evaluación preanestésica e interrogación del DCI, asegurar en el quirófano el equipo de estimulación transitoria y desfibrilación para manejo de arritmias, y la estimación y minimización del riesgo de interferencia electromagnética. A continuación, se revisarán conceptos básicos de los DCI, particularidades de la evaluación preoperatoria de pacientes usuarios de estos dispositivos, la evaluación del riesgo de interferencia electromagnética, y el manejo perioperatorio de estos dispositivos tanto en cirugía electiva como de urgencia.

Marcapasos

Los MP son dispositivos capaces de estimular eléctricamente al corazón. Constan de una fuente de energía (batería o pilas), un cabezal o sistema eléctrico en el caso de los MP externos o transitorios, y electrodos que transmiten el estímulo directamente al corazón, ya sea endocavitarios, epicárdicos o percutáneos.⁴ Su función principal es anti-bradicardia, y sus indicaciones más habituales son bradiarritmias como enfermedad del nodo sinusal y bloqueos auriculoventriculares de alto grado.⁵

Los MP se clasifican según su estimulación eléctrica como unicamerales (solo auricular o ventricular), bicamerales (auricular y ventricular) o de múltiples cámaras (de resincronización cardiaca, ver más adelante). Además, según su polaridad, sus electrodos pueden ser monopoles o bipolares. Los monopoles o unipolares poseen el cátodo en la punta y ánodo cerca de la batería, y se identifican en el electrocardiograma (ECG) por espigas de gran amplitud. Los bipolares tienen ambos cátodo y ánodo en la punta. Hoy en día es más habitual la presencia de MP bipolares dado su menor susceptibilidad a detectar señales distintas a las programadas, fenómeno denominado oversensing (ver más adelante).

La programación de un dispositivo MP incluye su modo de estimulación, amplitud y duración del impulso (output), sensibilidad, límite inferior de frecuencia y periodo refractario. Además, en los dispositivos bicamerales, se debe programar el intervalo auriculoventricular y el límite superior de frecuencia. En la *tabla 1* se enlista el código utilizado para identificar y clasificar los MP según su estimulación eléctrica. Las tres primeras letras describen las funciones anti-bradicardia y las dos últimas letras describen las funciones de programación y anti-taquicardia.⁶

Otra característica que se debe conocer sobre la programación de los MP es su sensibilidad, que corresponde a la capacidad del MP de detectar voltaje miocárdico. En otras palabras, es el grado en el que el MP percibe señales. A mayor sensibilidad, mayor voltaje deberá tener la señal para ser captada por el dispositivo. Esto conlleva el riesgo de oversensing, donde si la sensibilidad programada es muy baja el MP puede captar diversos estímulos como si fuesen despolarizaciones cardiacas y no generar el estímulo deseado - denominado captura, produciendo el fenómeno de underpacing. En caso contrario, si la sensibilidad programada es muy alta, el MP no captará las señales, produciéndose el fenómeno de undersensing con el riesgo de generar capturas innecesarias.

Según su programación, en especial su impedancia y output o corriente de salida, la vida útil de una batería de MP es de 5 a 12 años.

Tabla 1. Clasificación de marcapasos según su estimulación eléctrica.

I	II	III	IV	V
Cámara estimulada	Cámara sensada	Respuesta al sensado	Modulación de frecuencia	Estimulación multisitio
O: Ninguna	O: Ninguna	O: Ninguna	O: No	O: Ninguna
A: Aurícula	A: Aurícula	T: Estimula	R: Modulación de frecuencia	A: Aurícula
V: Ventrículo	V: Ventrículo	I: Inhibe	-	V: Ventrículo
D: Dual (aurícula y ventrículo)	D: Dual (aurícula y ventrículo)	D: Dual (aurícula y ventrículo)	-	D: Dual (aurícula y ventrículo)

Desfibrilador automático implantable

De la misma manera que los MP, los DAI consisten en una fuente de poder, usualmente de mayor tamaño dado la necesidad de entregar descargas de mayor voltaje, y uno o más electrodos. Su uso está indicado principalmente en profilaxis secundaria de arritmias ventriculares (taquicardia y fibrilación ventriculares), y en profilaxis primaria en aquellos pacientes de alto riesgo (cardiopatía coronaria con fracción de eyección reducida, cardiomiopatía hipertrófica, canalopatías, entre otros).¹³

Además de su función anti-taquicardia, la mayoría de los DAI son capaces de otorgar estímulo de marcapasos, sin embargo, usualmente están programados para capturar frente a frecuencias menores a 40 latidos por minuto. Los DAI modernos realizan su función anti-taquicardia de manera “escalonada”: primero overpacing (que refiere a capturar a una frecuencia mayor a la frecuencia de la taquicardia), y posteriormente descargas eléctricas de mayor energía que las anteriores, entre cinco y ocho, hasta el cese de la terapia.

Es relativamente fácil identificar un DAI en una radiografía de tórax, debido a que su electrodo ventricular es de un mayor grosor respecto al de un marcapasos.⁵

Además de los DAI trans venosos, se implantan cada vez con mayor frecuencia DAI subcutáneos. Éstos usualmente se implantan en la región axilar, evitan las complicaciones asociadas a la inserción trans venosa (neumotórax, lesión vascular, etc.), aquellas asociadas a los electrodos y las resonancias nucleares magnéticas, y aquellas asociadas a

la extracción de los electrodos. Los DAI subcutáneos no son capaces de realizar overpacing, resincronización ventricular ni función marcapasos por periodos prolongados.¹³

Resincronizadores

La estimulación tradicional en el ventrículo derecho puede exacerbar las disincronías cardíacas en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (ICFEr). Para mitigar ese efecto, el implante de un tercer electrodo especialmente diseñado para estimular de manera diferenciada la región basal de la pared lateral o posterolateral del ventrículo izquierdo constituye el fundamento de la terapia de resincronización cardíaca.

Actualmente sus indicaciones son muy específicas: pacientes con ICFEr en ritmo sinusal, fracción de eyección menor a 35% con morfología QRS de bloqueo completo de rama izquierda y complejo QRS mayor a 150 ms en el ECG, sintomáticos a pesar de terapia médica óptima. También están indicados en aquellos pacientes con ICFEr independiente de su capacidad funcional si además poseen indicación de marcapasos por bloqueo auriculoventricular de alto grado, esto incluye también a los pacientes con fibrilación auricular. Es importante por lo tanto reconocer que son pacientes con alta morbilidad cardiovascular.

Es posible reconocer un resincronizador cardíaco en la radiografía de tórax debido a que poseen tres cables electrodos, uno auricular derecho y uno en cada ventrículo.

¹Departamento Anestesiología y Reanimación. Hospital Clínico de la Universidad de Chile

Interferencia electromagnética

La importancia de una adecuada evaluación preoperatoria de pacientes usuarios de DCI es por el riesgo de interferencia electromagnética (IEM). Esta es aquella señal eléctrica y/o magnética capaz de interferir con el normal funcionamiento de un DCI, ya sea por conducción o radiación.¹ Procedimientos asociados a IEM incluyen la electrocauterización, radiofrecuencia ablativa y resonancia nuclear magnética. Por su parte, la litotripsia, radioterapia, y terapia electroconvulsiva tienen evidencia contradictoria en cuanto al riesgo de interferencia electromagnética.

Las posibles respuestas ante la IEM incluyen:

1. Interpretación de la IEM como señal intracardiaca, lo que puede ocasionar inhibición o descarga de la estimulación eléctrica, dependiendo del modo programado.
2. Interpretación de la señal como ruido, causando una transición temporal a modo de estimulación asincrónica.
3. Interpretación de la IEM como una señal de programación, reprogramando el modo del DCI.
4. Altos niveles de corriente atravesando el dispositivo, lo que podría causar quemaduras térmicas en la interfaz electrodo-tejido. Esto podría aumentar los umbrales de estimulación y dañar los circuitos del generador de pulso.
5. Descarga de shocks de DAI innecesarios o falla en reconocer la necesidad de desfibrilación.

Cualquiera de estas respuestas puede resultar en una morbilidad significativa o mortalidad debido a hipotensión, arritmias, daño al tejido cardíaco, isquemia miocárdica y/o daño secundario potencial a otros órganos.

Evaluación preoperatoria de pacientes usuarios de DCI

Además de una evaluación preanestésica habitual, es fundamental conocer en pacientes portadores de DCI cuál fue la indicación primaria para su instalación, la fecha de su instalación, y la presencia de patología cardiovascular asociada. Es frecuente que estos pacientes tengan una reserva cardiovascular limitada, lo que pudiese también condicionar el manejo perioperatorio. Esto es

especialmente relevante en pacientes usuarios de marcapasos para TRC que padecen de alta morbilidad cardiovascular. Por lo tanto, la evaluación y optimización de sus enfermedades concomitantes es fundamental en esta etapa.

Se debe conocer el tipo de dispositivo, la marca, el modelo, fecha de última revisión y resultado de dicha interrogación; los MP deben haber sido revisados en los últimos 12 meses y los DAI en los últimos 6 meses para conocer la batería restante y asegurar un correcto funcionamiento del DCI.

Además, debemos determinar la dependencia de un paciente al MP, esto es, mediante la historia de bradiarritmias sintomáticas, síncope, antecedente de ablación del nodo auriculoventricular,⁵ la visualización del ECG de 12 derivadas con predominio ritmo de marcapasos (cada onda P o complejo QRS precedido por una espiga del MP), o un informe de telemetría que indique que la carga de estimulación es mayor al 40%.⁷ Además, se debe visualizar una radiografía de tórax para determinar la posición del DCI, número de camas, polaridad, presencia de DAI o resincronizador, y buscar otras alteraciones.⁸

Otro aspecto relevante es determinar el riesgo de IEM. Procedimientos de alto riesgo incluyen aquellos que requieran del uso de electrobisturí monopolar sobre el ombligo, ablación por radiofrecuencia sobre el ombligo, y radioterapia en el lugar del CID o sus electrodos. Se debe considerar asimismo la urgencia del procedimiento a realizarse y la disponibilidad o no de evaluación electrofisiológica del dispositivo.

En el caso de contarse con un paciente dependiente del DCI y de estimarse un alto riesgo de IEM, se sugiere solicitar evaluación por el equipo electrofisiología para la reprogramación de la función anti-bradicardia a un modo asincrónico y/o desactivar características de modulación del ritmo (figura 1). En usuarios de DAI, se puede indicar la suspensión de la función anti-taquicardia. Cabe destacar que en este último caso el paciente debe estar monitorizado continuamente hasta el reinicio de la función del DAI.

Figura 1. Algoritmo de sugerencia de manejo de MP en el perioperatorio. Adaptación de (11).

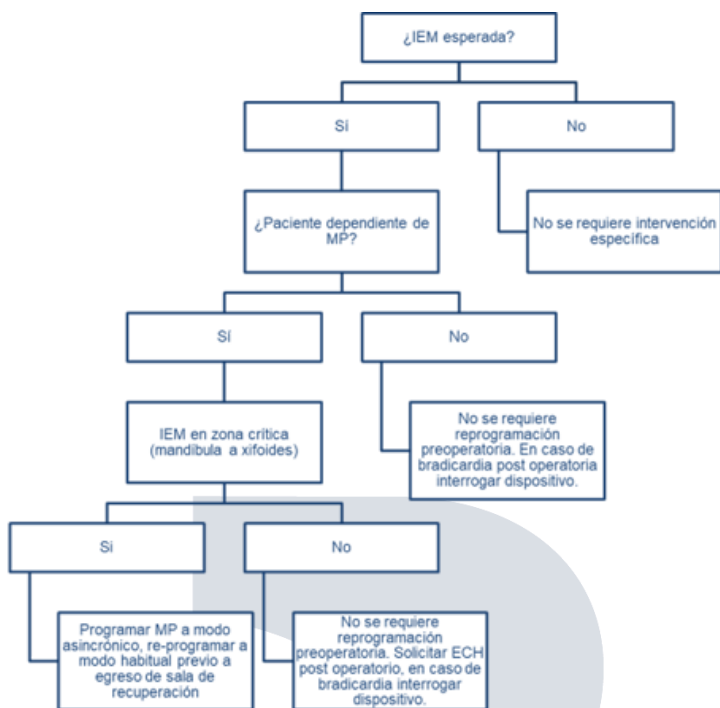
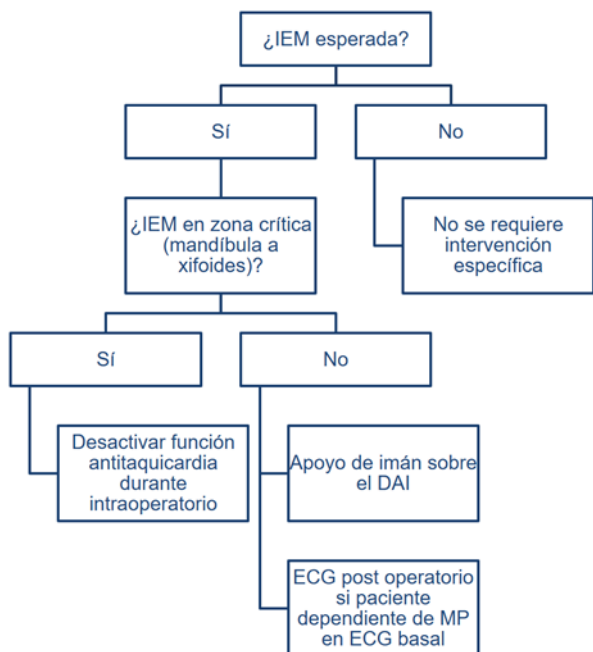


Figura 2. Algoritmo de sugerencia de manejo de DAI en el perioperatorio. Adaptación de (11).



Imán

En caso de alto riesgo de IEM en pacientes dependientes de MP y de no contarse con equipo de electrofisiología para la reprogramación del MP, así como en urgencias o situaciones donde la reprogramación formal no se consideró necesaria o no fue posible realizar, el uso de un imán por encima del dispositivo podría generar cambios en su configuración. Inicialmente los imanes se utilizaban para demostrar la batería restante de los DCI.¹ Actualmente, se utilizan solo para proteger a pacientes dependientes de MP de fuentes de IEM.

En el caso de los MP, los imanes apagan cualquier modulación de ritmo y convierten el dispositivo en modo asincrónico (AOO, VOO o DOO).⁸ En otras palabras, el MP pasa a un modo prefijado, con una frecuencia cardíaca fija determinada por el fabricante, usualmente mayor a la configurada basalmente, sin capacidad de censar potenciales auriculares y ventriculares, previniendo la inhibición de la estimulación por IEM o underpacing.⁹ El ritmo asincrónico se mantiene hasta el retiro del imán, tras lo cual se recupera su configuración basal. El riesgo del modo asincrónico es la generación del fenómeno de R sobre T, donde la estimulación del dispositivo podría coincidir con la rama descendente de la onda T del complejo ventricular precedente del ritmo propio, dando lugar a una conducción no homogénea del estímulo, el riesgo de desencadenar taquicardia o fibrilación ventricular.

En el caso de los DAI, la colocación de un imán apaga la detección de taquiarritmias y su terapia antiarrítmica, es decir, suprime la función anti-taquicardia, sin afectar la modalidad de marcapasos (no queda asincrónico). De esta manera, se requiere de una reprogramación formal de los DAI en caso de que se requiera su paso a modo asincrónico. En ese caso, cualquier evento de arritmia ventricular deberá ser tratado utilizando parches y desfibrilador externo.¹⁰

La mayoría de los fabricantes (Medtronic (Minneapolis, MN, USA), Boston Scientific (Natick, MA, USA) y Biotronik UK Ltd (Bicester, UK)) recomiendan posicionar el imán directamente sobre el centro del DCI para lograr el efecto deseado, sin embargo, dispositivos de marca St Jude Medical/Abbott (Abbott; Chicago, IL, USA) pueden requerir que el imán esté posicionado sobre el borde superior o inferior del DCI.¹³

Manejo intraoperatorio de usuarios de DCI

Los pacientes portadores de DCI deben ser monitorizados según las normas de la ASA en cuanto a su oxigenación, ventilación, circulación, temperatura, además de la monitorización del bloqueo neuromuscular, de la profundidad anestésica y de las concentraciones del agente inhalatorio según corresponda.¹² Es fundamental en estos casos el monitoreo con ECG continuo, idealmente con filtro de artefactos desactivados para detectar las descargas del MP, y pulso periférico mediante pletismografía, oximetría de pulso o línea arterial según el caso, para detectar alteraciones en el funcionamiento del dispositivo y las repercusiones cardíacas y hemodinámicas asociadas.¹³

Con respecto al equipamiento, en todos los casos debe estar disponible el carro de reanimación cardiopulmonar, electrodos parches externos y equipo desfibrilador/marcapasos externo. Los parches de estimulación deben ser instalados en el pecho del paciente en una configuración anteroposterior lo más alejados del DCI posible.

En caso de que el paciente requiera una cardioversión o desfibrilación de emergencia, el imán debe ser retirado para reactivar la función anti-taquicardia del DAI y debe confirmarse la administración de la terapia por parte del DAI. En caso contrario, se debe proceder con la cardioversión o desfibrilación a través de los parches externos. La tabla 3 describe cómo manejar las fuentes de IEM más comunes durante el periodo perioperatorio (1, 4, 5)

Cuidados post operatorios

Los conceptos principales del manejo postoperatorio consisten en mantener la monitorización continua, interrogación y restablecimiento de la función del DCI.⁸ Existe consenso en recomendar seguir con la monitorización continua electrocardiográfica, respaldo con parches y equipo de desfibrilación y marcapasos externos siempre disponible en la unidad de recuperación hasta la interrogación o reprogramación del DCI por parte del equipo de electrofisiología.

Otra consideración importante es objetivar la funcionalidad del DCI en el postoperatorio. Asegurarse de que el dispositivo no ingresó a modo de respaldo y restaurar la programación a valores pre-procedimiento si hubo cambios durante la interrogación está recomendado previo al egreso del paciente de la unidad de recuperación. Otras situaciones que ameritan una nueva interrogación son cirugía de urgencia, administración de terapia anti-taquicardia por el DCI, sospecha de desactivación o disfunción de terapia anti-taquicardia o frente a dudas de disfunción del DCI.¹³

Si no es posible interrogar el dispositivo en el postoperatorio inmediato, la recomendación de expertos es realizarla dentro de los primeros 30 días posteriores a la cirugía.¹²

Conclusiones

El manejo perioperatorio de pacientes portadores de DCI es un desafío cada vez más frecuente. Es clave adoptar un enfoque multidisciplinario que involucre anestesiólogos, cardiólogos y el equipo de electrofisiología para un manejo seguro de este grupo de pacientes. En aquellos procedimientos electivos es fundamental determinar la dependencia del paciente al DCI y coordinar la interrogación y reprogramación del dispositivo con el equipo de electrofisiología durante el perioperatorio. El uso de imán es una alternativa razonable en casos de urgencia, o cuando no se cuenta con acceso oportuno al equipo de electrofisiología, considerando el comportamiento del dispositivo con el uso de éste, y gestionando una interrogación y reprogramación del DCI lo antes posible en el postoperatorio. Por último, es fundamental la monitorización continua del paciente en todo el periodo perioperatorio, además de contar con equipos de desfibrilación/cardioversión externa de acceso inmediato hasta la reprogramación exitosa del dispositivo.

Tabla 3. Manejo de fuentes de IEM más frecuentes de encontrar durante el periodo perioperatorio.

Fuente de IEM	Manejo
Electro cauterización	<p>Posicionar el bisturí y la placa de tierra de tal forma que la corriente que fluye entre ambos no pase por el generador ni los cables del DCI.</p> <p>Evitar utilizar el bisturí eléctrico cerca del generador y los cables (se recomienda una distancia mayor de 15 cm).</p> <p>Usar bisturí eléctrico mediante pulsos cortos, intermitentes e irregulares a la más baja energía posible. Preferir modalidad cortar sobre coagular.</p> <p>Usar bisturí eléctrico bipolar o bisturí ultrasónico, cada vez que sea posible.</p>
Ablación por radiofrecuencia	<p>Evitar el contacto directo del catéter de ablación con la batería y cables del DCI.</p> <p>Evitar que el circuito del sistema de ablación pase a través de la batería y cables del MP/CDI</p>
Litotripsia extracorpórea	<p>Evitar dirigir el haz de litotricia cerca de la batería del dispositivo.</p> <p>Podría ser necesario inhabilitar el estímulo auricular si el sistema de litotricia se gatilla en la onda R.</p>
Neuroestimulación	<p>Usar la menor corriente posible</p>
Resonancia nuclear magnética	<p>Usualmente contraindicada en pacientes portadores de DCI. No obstante, actualmente hay 2 fabricantes en Chile con MP que permiten su uso (MR-condicional), por lo que se recomienda chequear marca y modelo previo al ingreso al resonador. Aún no hay disponibles resincronizadores ni DAI para uso en resonancia nuclear magnética.</p>
Radioterapia	<p>Puede ser aplicada si el campo de irradiación está fuera del lugar donde se encuentra el MP/CDI.</p>
Terapia electroconvulsiva	<p>Se podría aplicar en forma segura tomando ciertas precauciones: inhabilitar las funciones del DAI, estar preparados para tratar arritmias que puedan ocurrir durante o después del procedimiento y tener disponible un MP externo en caso necesario.</p>
Desfibrilación o cardioversión de emergencia	<p>Detener inmediatamente cualquier fuente de IEM, considerar rehabilitar las funciones anti-taquicardia (reprogramación del DCI o retiro del imán si es el caso).</p> <p>Administrar la descarga eléctrica de acuerdo con las guías de RCP, si es posible tratando de usar la menor cantidad de energía y evitando posicionar las paletas del desfibrilador directamente encima del dispositivo (deben estar a más de 15 cm). Las paletas deben posicionarse en forma perpendicular al eje del DCI y electrodos, en posición anteroposterior. Luego de la descarga puede haber aumento transitorio del umbral de estimulación, pudiendo generar asistolia en pacientes sin ritmo propio.</p>

¹Departamento Anestesiología y Reanimación. Hospital Clínico de la Universidad de Chile

Referencias

1. **Hurtado Nazal, Claudia, et al.** Cuidado perioperatorio de pacientes portadores de dispositivos electrónicos cardíacos implantables. *Revista Chilena de Cirugía*, vol. 69, n.º 1, enero de 2017, pp. 77-83. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.rchic.2016.06.001>.
2. **Ruiz N, Buisán F, Fulquet E.** Marcapasos y desfibriladores automáticos implantables: implicaciones anestésicas y manejo perioperatorio. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, vol 56 nº2, 2009, pp. 97-107. [https://doi.org/10.1016/S0034-9356\(09\)70339-1](https://doi.org/10.1016/S0034-9356(09)70339-1).
3. **Puette JA, Malek R, Ellison MB.** Pacemaker. [Updated 2022 Sep 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526001/>
4. **Ripoll C, Monserrat, et al.** «Conceptos Básicos sobre Estimulación Cardíaca». *Revista Electrónica AnestesiaR*, vol. 3, n.º 9. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/https://doi.org/10.30445/rear.v3i9.467>.
5. **Asenjo, René, y Carlos Montalván.** «Anestesia en paciente portador de marcapasos cardíaco y desfibrilador implantable». *Revista Chilena de Anestesia*, vol. 42, 2013, pp. 113-23.
6. **Bernstein AD, Daubert JC, Fletcher RD, et al.** The revised NASPE/BPEG generic code for antibradycardia, adaptive-rate and multisite pacing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002; 25: 260-264
7. **Chia, Pi, y D. Foo.** «A practical approach to perioperative management of cardiac implantable electronic devices». *Singapore Medical Journal*, vol. 56, n.º 10, octubre de 2015, pp. 538-41. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.11622/smedj.2015148>.
8. **Stone, M. E., et al.** Perioperative Management of Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices. *British Journal of Anaesthesia*, vol. 107, diciembre de 2011, pp. 16-26. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1093/bja/aer354>.
9. **CampusCardio.** Utilidad del imán en el portador de marcapasos, 3 de diciembre de 2019, <https://www.campuscardio.com/nociones-de-estimulacion-cardiaca/>.
10. **Crossley, George H., et al.** The Heart Rhythm Society (HRS)/American Society of Anesthesiologists (ASA) Expert Consensus Statement on the Perioperative Management of Patients with Implantable Defibrillators, Pacemakers and Arrhythmia Monitors: Facilities and Patient Management. *Heart Rhythm*, vol. 8, n.º 7, julio de 2011, pp. 1114-54. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2010.12.023>.
11. **Mahlow, William J., et al.** A Perioperative Management Algorithm for Cardiac Rhythm Management Devices: The PACED-OP Protocol. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, vol. 36, n.º 2, febrero de 2013, pp. 238-48. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1111/pace.12049>.
12. **American Society of Anesthesiologists** Practice Advisory for the Perioperative Management of Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices: Pacemakers and Implantable Cardioverter–Defibrillators 2020. *Anesthesiology*, vol. 132, n.o 2, febrero de 2020, pp. 225-52. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002821>.
13. **Thomas, H., et al.** Guidelines for the Peri-operative Management of People with Cardiac Implantable Electronic Devices: Guidelines from the British Heart Rhythm Society. *Anaesthesia*, vol. 77, n.º 7, julio de 2022, pp. 808-17. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1111/anae.15728>.