

Prueba de impedancia del cable de descarga

Los artículos acerca de la actualización del producto ofrecen información clínica y técnica sobre el funcionamiento y el rendimiento de los productos de Cardiac Rhythm Management de Boston Scientific.

Resumen

Las mediciones de la impedancia de los cables son una herramienta útil para evaluar la integridad de los sistemas de cables de descarga de los desfibriladores implantables. Las tendencias recientes en la selección del modelo del cable (más cables de bobina única), la introducción de la posibilidad de programar los vectores de los cables (se pueden programar vectores de descarga de bobina única) y los avances en la tecnología de circuitos han significado un cambio en cuanto a la metodología de las pruebas y la interpretación de los resultados de las pruebas de impedancia del cable. En el texto siguiente se explican los cambios en las preferencias de configuración de los cables y la nueva metodología de las pruebas con las familias de desfibriladores COGNIS[®], TELIGEN[®], INCEPTA[™], PUNCTUA[™] y ENERGEN[™] y se describe cómo han de interpretarse las diferencias en los resultados de las pruebas de las combinaciones previas de desfibrilador-cable.

Productos a los que se hace referencia*

TRC-D y DAI COGNIS[®], TELIGEN[®], INCEPTA[™], PUNCTUA[™] y ENERGEN[™] y el sistema de monitorización de pacientes remoto LATITUDE[®]

**Los productos a los que se hace referencia pueden no estar aprobados en todos los países.*

Para obtener información completa sobre el funcionamiento del dispositivo e indicaciones de uso, consultar las instrucciones de uso del producto correspondiente.

© 2011 by Boston Scientific Corporation or its affiliates. All rights reserved.

Herramientas para la medición de la impedancia del cable de descarga

La evaluación de la impedancia del cable de descarga, junto con otras técnicas de diagnóstico no invasivas, puede ayudar a determinar y solucionar los posibles problemas relacionados con la integridad del cable y la conexión del cable/generador de impulsos. Todos los desfibriladores de Boston Scientific incorporan dos herramientas para la medición de la impedancia del cable de descarga:

Descargas de alta energía: la impedancia del cable de descarga se mide y se muestra con cada descarga terapéutica o manual. Esta herramienta de diagnóstico de alta energía se ha diseñado para que ofrezca de inmediato información acerca de la integridad del sistema de cables al detectar valores fuera del intervalo de impedancia del cable de descarga, así como mostrar pantallas del Programador y activar tonos del dispositivo. Tenga en cuenta que este artículo se centra en especial en las pruebas de impedancia de baja energía antes que en las que usan alta energía.

Prueba de baja energía: la impedancia del cable de descarga se mide también cada 21 horas usando una medición indolora y por debajo del umbral, que se denomina prueba de la integridad del cable de descarga. Durante esta prueba, el generador de impulsos envía un impulso de baja energía a través de los electrodos de descarga y mide la impedancia obtenida. Debido a que la energía de la señal de la prueba es notablemente inferior, esta técnica de medición puede dar resultados diferentes a los obtenidos durante el suministro de una descarga.

Mensajes “Check Shock Lead” (Comprobar cable de descarga) y alarmas rojas de LATITUDE

Los desfibriladores de Boston Scientific y el sistema de monitorización de pacientes remoto LATITUDE pueden mostrar una notificación para aquellas mediciones de la impedancia del cable de descarga que hayan superado un valor máximo o hayan descendido por debajo de un valor mínimo:

- Cuando la impedancia del cable de descarga es inferior a 20 ohms o superior a 125 ohms[§], el desfibrilador implantado genera (a través del Programador) el mensaje “Check Shock Lead” (Comprobar cable de descarga). Para los valores que se encuentran fuera del intervalo se muestra “>125 ohms” o “<20 ohms”; cuando se superan los límites, no se muestra el valor medido realmente. De forma parecida, las mediciones de la impedancia que se encuentran fuera del intervalo no se reflejan en los gráficos de tendencias disponibles en el Programador, sino que aparecen como espacios de datos que pueden identificarse utilizando el control deslizante.
- El sistema de monitorización de pacientes remoto LATITUDE genera una alarma roja cuando detecta el mensaje “Check Shock Lead” (Comprobar cable de descarga) en un desfibrilador implantado. Una vez revisadas, las alarmas rojas pueden rechazarse en la pantalla de la página web de LATITUDE. No obstante, no se envía la notificación de la aparición de otro valor fuera del intervalo de la impedancia del cable de descarga hasta que se comprueba el desfibrilador implantado con un Programador en un seguimiento en un hospital y se ha revisado el mensaje anterior.

[§]Programable en algunos dispositivos antiguos, con un valor nominal de 80 ohms

Es preciso destacar que los mensajes "Check Shock Lead" (Comprobar cable de descarga) y las alarmas rojas LATITUDE no indican necesariamente un problema del sistema de cables, sino que son más bien un aviso de que el valor de la impedancia del cable se encuentra fuera del intervalo de funcionamiento habitual. Se pueden usar pruebas estándar para la resolución de problemas con los cables con el fin de evaluar la integridad del sistema de cables. Estas pueden incluir pruebas adicionales de la impedancia de baja energía con y sin isometría, la programación y revisión de otras configuraciones del cable de descarga, la revisión de mediciones históricas de la impedancia y otros datos de diagnóstico guardados en la memoria del dispositivo, la revisión del cable y las conexiones del cable mediante radiografías o fluoroscopia, las descargas de energía máxima, y, si es necesario, una inspección visual invasiva. **Póngase en contacto con el servicio técnico de Boston Scientific para obtener más ayuda, si es necesario, acerca de la resolución de los problemas de los valores fuera del intervalo de la impedancia del cable de descarga.**

Factores que influyen en las mediciones de la impedancia del cable de descarga

Aunque hay numerosas variables técnicas y fisiológicas que pueden influir en las mediciones de la impedancia del cable de descarga, hay tres factores que han tenido más impacto en las mediciones de la impedancia del cable de descarga en los últimos años: el uso de cables de bobina única, la posibilidad de programar la configuración del cable (que permite configuraciones de bobina única) y la metodología de las pruebas de la medición de la impedancia del cable.

Cables de bobina única

Los registros de seguimiento de los dispositivos de Boston Scientific (Estados Unidos) indican que cada vez se implantan más cables de bobina única, probablemente casi un 15 % o más en 2010/2011 (en comparación con el 2-3 % de 2002). El incremento en el uso de cables de bobina única puede causar más casos de valores de la impedancia que se encuentra fuera del intervalo (mensajes "Check Shock Lead" (Comprobar cable de descarga) y alarmas rojas de LATITUDE), específicamente en los pacientes con valores de referencia de la impedancia del cable de descarga superiores, como se explica a continuación.

El hecho de que la superficie total del electrodo de un sistema de bobina única sea más reducida hace que la impedancia media del cable sea superior en comparación con las configuraciones de cable de doble bobina. Los datos[†] de LATITUDE indican que la impedancia media del cable es de 10-25 ohms más en el caso de un sistema de bobina única comparado con la configuración TRIAD (Coil VD a Coil AD y Can). El paciente típico con un cable de bobina única presenta un valor medio de 55 a 75 ohms, con variaciones interdías de hasta 70 a 90 ohms. Sin embargo, el 5 % de los pacientes con la mayor impedancia media de bobina única (75-100 ohms) presenta variaciones interdías de hasta 90 a 130 ohms, que pueden ser superiores al límite de visualización del dispositivo de 125 ohms (véase la Figura A1 en el apéndice). En las tablas 1 y 2 se muestra un resumen de los datos[†] de la impedancia del cable de descarga de bobina única LATITUDE.

Programación de la configuración del cable

Las familias de desfibriladores COGNIS, TELIGEN, INCEPTA, PUNCTUA, ENERGEN de Boston Scientific tienen un vector del cable de descarga que **puede programarse**, lo cual ofrece una gran flexibilidad para resolver los posibles problemas del cable y opciones para hacer frente a los retos del umbral de desfibrilación. Si la configuración del vector del cable de descarga de un cable de doble bobina se ha programado en una configuración de bobina única (RV Coil a Can), la medición también da resultados que son 10-25 superiores a una configuración TRIAD.

En el caso de dispositivos más nuevos con un cable de doble bobina programado a una configuración TRIAD (Coil VD a Coil AD y Can), la prueba de impedancia del cable de descarga de baja energía mide todos los vectores de la configuración TRIAD por separado. Las mediciones de la impedancia de vectores individuales se combinan matemáticamente en un único valor TRIAD que se visualiza en la pantalla del Programador. La inclusión de un vector Coil a Can con una impedancia superior en una configuración TRIAD puede aumentar la impedancia total de las configuraciones TRIAD.

Metodología de la prueba de impedancia del cable de descarga de baja energía

Para realizar una prueba de impedancia del cable de descarga de baja energía en dispositivos más antiguos, se envía un impulso de prueba (15 mA durante 60 µseg) al sistema de cables conectado. Se mide la respuesta y se calcula y visualiza la impedancia.

Con el objeto de evitar la posibilidad de que un impulso de la prueba de medición de la impedancia capture el corazón, la prueba de impedancia del cable de descarga de baja energía de los desfibriladores más recientes de Boston Scientific (COGNIS, TELIGEN, INCEPTA, PUNCTUA, ENERGEN) usa un impulso de prueba muy inferior (80 µA durante 156 µseg). El impulso de prueba inferior da valores de impedancia que suelen ser 10 ohms superiores en los cables de doble bobina y 20 ohms superiores en los cables de bobina única[†] (véanse las tablas 1 y 2 la figura A3 en el apéndice).

Las mediciones de la impedancia de baja energía se realizan automáticamente cada 21 horas y, por lo tanto, a diferentes horas del día. La postura, el ciclo de sueño/vigilia, la hidratación y el estado de la medicación pueden influir en las mediciones de la impedancia. Asimismo, la señal inferior de esta prueba reduce la relación señal/ruido, lo que puede causar mayores fluctuaciones en los resultados de la prueba de impedancia del cable diaria o manual si el dispositivo/paciente encuentra interferencias electromagnéticas (IEM) durante una medición de la impedancia. Los datos[†] de LATITUDE indican que los resultados de la prueba de impedancia demuestran una variación ligeramente superior en los dispositivos más recientes en comparación con los desfibriladores antiguos con **ambos** tipos de cables, los de bobina única y los de doble bobina.

Interpretación de los factores que influyen en las mediciones de la impedancia del cable de descarga

Como se ha indicado anteriormente, los sistemas de cables de bobina única, tanto si están configurados mediante la programación o la selección del modelo de cable, pueden presentar impedancias del cable de descarga 10-25 ohms superiores a las de los sistemas TRIAD. Además, esta señal inferior usada en los desfibriladores actuales de Boston Scientific puede dar resultados en la prueba de impedancia del cable de descarga 10-20 ohms superiores a los de las familias de dispositivos más antiguas. La combinación de un cable de bobina única conectado a un dispositivo de la última generación puede tener como resultado una impedancia 20 a 45 ohms superior a la de un sistema de doble bobina conectado a un desfibrilador más antiguo y, por este motivo, puede estar más cercano al límite de 125 ohms que generaría el mensaje "Check Shock Lead" (Comprobar cable de descarga) en el dispositivo y la alarma roja LATITUDE.

En las tablas 1 y 2 se resumen los datos de la impedancia del cable de descarga LATITUDE para las configuraciones de cable de bobina única y TRIAD medidos por desfibriladores implantados más antiguos y más recientes. En las figuras A1, A2 y A3 del apéndice se ofrecen ejemplos clínicos de la impedancia del cable de descarga medida diariamente y mostrada en LATITUDE.

Tabla 1. Impedancia del cable de descarga[†] de la mayoría de los sistemas de cables

Generación del desfibrilador	Impedancia del cable de bobina única (ohms) media / superior	Impedancia del cable TRIAD (ohms) media / superior
Anterior a COGNIS/TELIGEN	55 / 70	43 / 50
COGNIS, TELIGEN, INCEPTA, PUNCTUA y ENERGEN	74 / 90	51 / 60

Tabla 2. Impedancia del cable de descarga[†] del 5 % de los sistemas de cables con la impedancia media superior

Generación del desfibrilador	Impedancia del cable de bobina única (ohms) media / superior	Impedancia del cable TRIAD (ohms) media / superior
Anterior a COGNIS/TELIGEN	70-80 / 85-95	50-55 / 60-70
COGNIS, TELIGEN, INCEPTA, PUNCTUA y ENERGEN	90-100 / 110-130	60-65 / 70-80

Conclusión

Dado que un resultado de la prueba que se encuentra fuera del intervalo puede indicar un funcionamiento incorrecto del cable o una conexión suelta entre el cable y el generador de impulsos, se aconseja que se investiguen los mensajes "Check Shock Lead" (Comprobar cable de descarga) y las alarmas rojas LATITUDE, que indican que los resultados de la medición de la impedancia del cable de descarga están fuera de los límites establecidos. No obstante, es preciso entender que algunos mensajes "Check Shock Lead" (Comprobar cable de descarga) y alarmas rojas pueden no indicar un problema real de un cable, sino que están relacionados con el tipo de cable o la configuración programada (bobina única) y/o una técnica de medición de la impedancia nueva/diferente. ***Póngase en contacto con el servicio técnico de Boston Scientific para obtener más ayuda, si es necesario, acerca de la resolución de los problemas de los valores fuera del intervalo de la impedancia del cable de descarga.***

[†]Datos del sistema de monitorización remoto LATITUDE de Boston Scientific, 2010

Apéndice A: Gráficos de ejemplos de medición diaria de LATITUDE



Figura A1. Cable de bobina única normal con impedancia media elevada, que en ocasiones supera los 125 ohms.

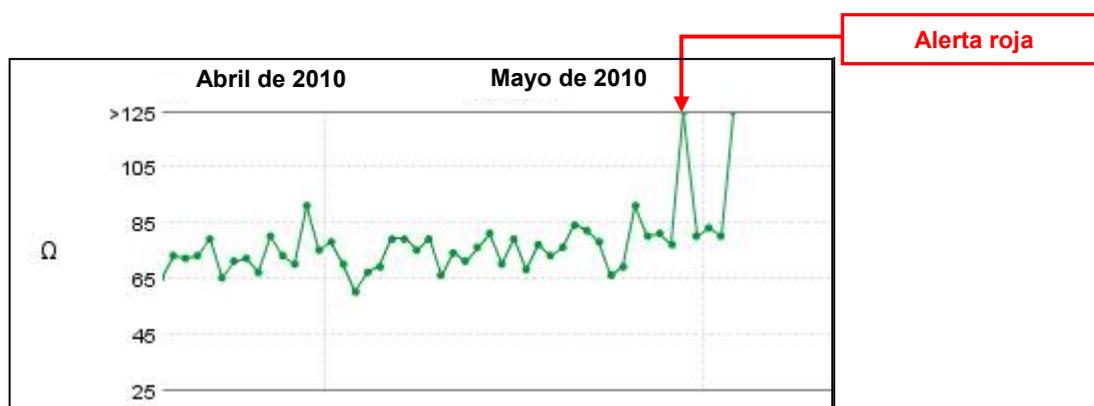


Figura A2. Cable de bobina única que presenta 65 a 85 ohms y, a continuación, supera los 125 ohms debido a una rotura del cable o un problema con la conexión del cable.

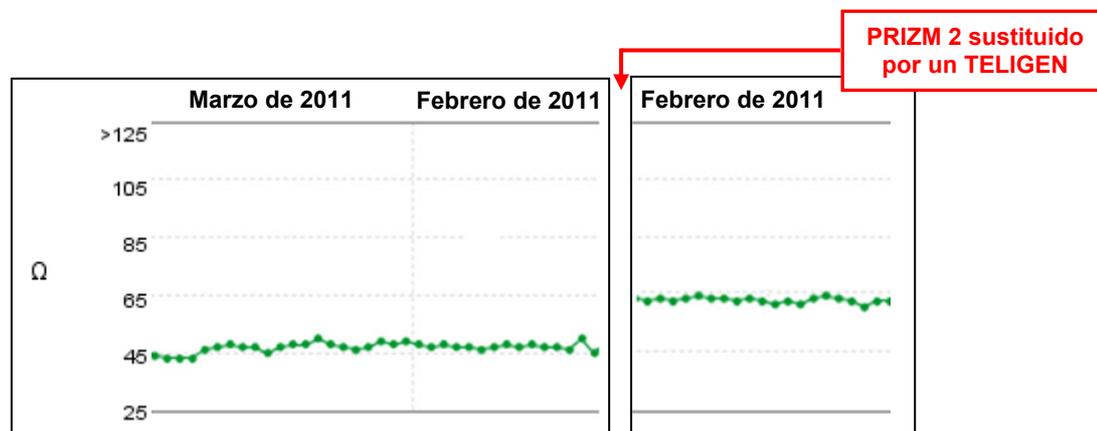


Figura A3. Aumento de la impedancia media del cable en ~20 ohms tras sustituir un desfibrilador más antiguo por un DAI TELIGEN.

Información de contacto

Américas
(Caribbean, y Central, América del Norte y del Sur)
www.bostonscientific.com

Servicios Técnicos
Soporte Clínico para LATITUDE®
1.800.CARDIAC (227-3422)
+1.651.582.4000

Servicios a Pacientes
1.866.484.3268

Europa, Japón, Medio Oriente, África

Servicios Técnicos
+32 2 416 7222
eurtechservice@bsci.com

Soporte Clínico para LATITUDE
latitude.europe@bsci.com

Asia y el Pacífico

Servicios Técnicos
aptechservice@bsci.com

Soporte Clínico para LATITUDE
latitude.asiapacific@bsci.com