

Artículo original

Integración de la imagen mecánica, estructural y eléctrica para entender la respuesta a la terapia de resincronización cardiaca



Etelvino Silva, Bart Bijmens, Antonio Berruezo, Lluís Mont, Adelina Doltra, David Andreu, Josep Brugada y Marta Sitges*

Servicio de Cardiología, Institut del Tórax, Hospital Clínic, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Universitat de Barcelona, Barcelona, España

Historia del artículo:

Recibido el 13 de agosto de 2013

Aceptado el 4 de diciembre de 2013

On-line el 6 de abril de 2014

Palabras clave:

Terapia de resincronización cardiaca

Disincronía mecánica

Disincronía eléctrica

Cartografía electroanatómica

Acoplamiento electroanatómico

RESUMEN

Introducción y objetivos: Debido a la controversia existente al determinar si la terapia de resincronización cardiaca corrige asincronía eléctrica o mecánica, el objetivo del estudio es determinar si hay correlación entre las secuencias eléctricas y mecánicas y si la cicatriz miocárdica tiene un impacto relevante.

Métodos: Se estudió a 6 pacientes con función ventricular izquierda normal y 12 pacientes con disfunción del ventrículo izquierdo y bloqueo de rama izquierda tratados con terapia de resincronización cardiaca. Se realizaron ecografías tridimensionales en tiempo real y cartografías electroanatómicas de todos los pacientes, antes y después de dicha terapia, así como una resonancia magnética para evaluar la cicatriz miocárdica. Se posprocesaron las imágenes, se definieron secuencias de activación mecánica y eléctrica y se determinaron diferencias temporales entre el primer y el último segmento del ventrículo izquierdo. Se consideró respuesta a la terapia una reducción del volumen telesistólico del ventrículo izquierdo $\geq 15\%$ a los 12 meses.

Resultados: Se encontró buena correlación entre tiempos eléctricos y mecánicos en pacientes con función ventricular normal ($r^2 = 0,88$; $p = 0,005$), pero no en aquellos con disfunción ($r^2 = 0,02$; $p =$ no significativa). Después de optimizar el dispositivo, se modificaron y mejoraron los tiempos y las secuencias, excepto los de aquellos con cicatriz miocárdica.

Conclusiones: A pesar de la estrecha relación electromecánica en ventrículos normales, no hay una correlación significativa en los pacientes con disfunción ventricular. Aunque la terapia mejora esta correlación, los cambios en la activación eléctrica no pueden producir cambios similares en la mecánica del ventrículo izquierdo, sobre todo en función del sustrato miocárdico subyacente.

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Integration of Mechanical, Structural and Electrical Imaging to Understand Response to Cardiac Resynchronization Therapy

ABSTRACT

Introduction and objectives: There is extensive controversy exists on whether cardiac resynchronization therapy corrects electrical or mechanical asynchrony. The aim of this study was to determine if there is a correlation between electrical and mechanical sequences and if myocardial scar has any relevant impact.

Methods: Six patients with normal left ventricular function and 12 patients with left ventricular dysfunction and left bundle branch block, treated with cardiac resynchronization therapy, were studied. Real-time three-dimensional echocardiography and electroanatomical mapping were performed in all patients and, where applicable, before and after therapy. Magnetic resonance was performed for evaluation of myocardial scar. Images were postprocessed and mechanical and electrical activation sequences were defined and time differences between the first and last ventricular segment to be activated were determined. Response to therapy was defined as a reduction in left ventricular end-systolic volume $\geq 15\%$ after 12 months of follow-up.

Results: Good correlation between electrical and mechanical timings was found in patients with normal left ventricular function ($r^2 = 0.88$; $P = .005$) but not in those with left ventricular dysfunction ($r^2 = 0.02$; $P =$ not significant). After therapy, both timings and sequences were modified and improved, except in those with myocardial scar.

Conclusions: Despite a close electromechanical relationship in normal left ventricular function, there is no significant correlation in patients with dysfunction. Although resynchronization therapy improves this correlation, the changes in electrical activation may not yield similar changes in left ventricular mechanics particularly depending on the underlying myocardial substrate.

Full English text available from: www.revespcardiol.org/en

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Cardiac resynchronization therapy

Mechanical dyssynchrony

Electrical dyssynchrony

Electroanatomic mapping

Electromechanical coupling

* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Institut Clínic del Tórax, Hospital Clínic, Villarroel 136, 08036 Barcelona, España.

Correo electrónico: msitges@clinic.ub.es (M. Sitges).

Abreviaturas

BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His
E3DTR: ecocardiografía transtorácica tridimensional en tiempo real
ECG: electrocardiograma
TRC: terapia de resincronización cardiaca
VI: ventrículo izquierdo
VV: intervalo interventricular

INTRODUCCIÓN

La terapia de resincronización cardiaca (TRC) tiene como objetivo normalizar las anomalías electromecánicas para mejorar el rendimiento del ventrículo izquierdo (VI). Sin embargo, hasta una tercera parte de estos pacientes no responden a la TRC, lo cual subraya los déficits existentes en el conocimiento de la compleja relación existente entre la activación eléctrica y la activación mecánica del VI, sobre todo en los corazones dilatados con disfunción. Algunos estudios han puesto de manifiesto que la duración del QRS es un mal indicador de la asincronía mecánica^{1,2} y el análisis de la disincronía mecánica, basado en técnicas de imagen tampoco ha aportado resultados uniformes y de aplicación amplia³. Por otro lado, la disincronía mecánica no necesariamente se correlaciona con una disincronía eléctrica según lo definido por la anchura del QRS^{4,5}. Patrones del electrocardiograma (ECG) de superficie similares muestran secuencias de activación eléctrica o mecánica diferentes^{6,7}. Así pues, podría haber una compleja interrelación entre la activación eléctrica y los procesos mecánicos en los pacientes con insuficiencia cardiaca y disfunción del VI. El presente estudio tiene por objetivo determinar si hay o no correlación entre las secuencias eléctrica y mecánica y si la cicatriz miocárdica tiene alguna influencia relevante. Nuestra hipótesis es que la integración de técnicas de imagen mecánicas, estructurales y eléctricas podría proporcionar un mejor conocimiento de la respuesta a la TRC y una posible mejora en la selección de los pacientes candidatos a la TRC.

Para ello, utilizamos mapeo electroanatómico endocárdico invasivo y ecocardiografía transtorácica tridimensional en tiempo real (E3DTR) para caracterizar la relación y la correlación de la activación eléctrica y mecánica del VI en diferentes subgrupos de pacientes e intentamos determinar la influencia de la TRC. Así pues, se debe considerar este análisis un estudio piloto destinado a validar el uso de los métodos de E3DTR para evaluar el tiempo de movimiento mecánico y correlacionarlo con el tiempo eléctrico, y su posible utilidad en la predicción y la mejora del conocimiento sobre la respuesta a la TRC.

MÉTODOS

Población de pacientes

El presente estudio se realizó en 6 pacientes reclutados de una población tratada con ablación percutánea de una fibrilación auricular paroxística aislada (grupo I), sin cardiopatía estructural, con función sistólica del VI normal y duración del QRS < 120 ms en el ECG de superficie, y 12 pacientes con disfunción sistólica del VI tratados con implante de TRC (grupo II), seleccionados según lo establecido en las guías actualmente aceptadas: insuficiencia cardiaca, fracción de eyección del VI < 35% y QRS ancho (> 120 ms) en el ECG de superficie⁸. De todos los pacientes de ambos grupos se obtuvo una E3DTR para determinar la secuencia de movimiento

mecánico del VI, y se estableció un mapa electroanatómico endocárdico para evaluar la secuencia de activación eléctrica del VI. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética del hospital y se aplicó cumpliendo la Declaración de Helsinki de Principios Éticos para la Investigación Médica en Sujetos Humanos. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes.

Terapia de resincronización cardiaca

A los pacientes con disfunción del VI (grupo II), se les implantó un dispositivo de TRC. Los electrodos se colocaron en el vértice del ventrículo derecho y, si el paciente estaba en ritmo sinusal, en la orejuela auricular derecha. El electrodo del VI se colocó en la pared lateral o posterolateral del VI a través del seno coronario. Todos los electrodos se implantaron por vía transvenosa.

Todos los dispositivos se optimizaron con el empleo de un método basado en el ECG, según lo descrito con anterioridad⁹.

Mapa electroanatómico endocárdico del ventrículo izquierdo

Los estudios se llevaron a cabo durante la ablación de la fibrilación auricular (grupo I) o antes y después del implante de TRC (grupo II). Se introdujo un catéter de cartografía con punta de 4 mm (Navistar, Biosense-Webster Inc.) en el VI a través de un abordaje aórtico retrógrado. Durante el ritmo sinusal, se estableció un mapa del VI, y se alcanzó una media de 37 ± 15 puntos en cada mapa. En los pacientes tratados con TRC (grupo II), se obtuvieron mapas con el dispositivo inactivado (*Off*) y una vez optimizado (*Optimizado*) el intervalo interventricular (VV). El tiempo de activación en cada punto se determinó mediante el intervalo entre el pico de la onda R de las derivaciones de las extremidades (o las derivaciones de extremidades potenciadas) y el pico del electrograma bipolar, que se asociaba a la punta del catéter con deflexión intrínseca negativa más profunda. En la [figura 1](#) se muestran los mapas electroanatómicos de un paciente del grupo I y otro del grupo II.

Una vez reconstruido por completo el volumen del VI, este se dividió en 16 segmentos (según la segmentación del VI de la *American Heart Association*) basándose en tres puntos de referencia anatómicos (válvula mitral, válvula aórtica y vértice del VI). El lugar de activación endocárdica del VI se definió como el primer lugar del VI en activarse en el mapa electroanatómico. Para obtener la secuencia de la activación eléctrica, se promediaron los tiempos de activación de todos los puntos en cada uno de los 16 segmentos del VI. A partir de ello, se obtuvieron: *a*) la secuencia de activación eléctrica de los 16 segmentos del VI, y *b*) el tiempo de activación total (ΔTe), que se definió como la diferencia de tiempo entre el primer y el último punto activado del VI. Los patrones de propagación eléctrica se representaron en gráficos clásicos de «ojo de buye» (mapa polar) mediante la asignación en el mapa de cada punto adquirido dentro del VI a una elipsoide aplanada (orientada mediante los tres puntos de referencia). Para la visualización de la secuencia de activación eléctrica, se generaron gráficos de «ojo de buye» empezando en el primer punto de activación y hasta el último punto activado, en pasos de 5 ms.

Ecocardiografía transtorácica tridimensional en tiempo real

La E3DTR se llevó a cabo empleando un ecógrafo comercial, equipado con un transductor de matriz X3-1 (IE33, Philips Medical Systems; Andover, Massachusetts, Estados Unidos). Se realizaron exploraciones antes de la intervención de ablación en el grupo I. En el grupo II, la E3DTR se llevó a cabo antes (*Off*) y 48 h después de la TRC, una vez optimizado el intervalo VV (*Optimizado*).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3013705>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3013705>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)