

Jorge Pedrón Torrecilla
 Doctorado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos

Directores: Maria S. Guillem, José Millet

Colaboradores: Andreu M. Climent, Alejandro Liberos, Miguel Rodrigo, Esther Pérez-David, Felipe Atienza

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos mediante ablación se han convertido en uno de los tratamientos más eficaces para terminar las arritmias auriculares. La investigación desarrollada permite la reconstrucción y representación no-invasiva de los potenciales miocárdicos y, por lo tanto, conocer la actividad eléctrica en el miocardio sin ser necesario ninguna intervención clínica ni método invasivo.

El método no-invasivo de reconstrucción de los potenciales miocárdicos se realiza a partir de los registros de superficie de alta densidad mediante 67 electrodos, los modelos 3D del corazón y del torso construidos a partir de las imágenes TAC o resonancia magnética y la resolución numérica del problema inverso de la electrocardiografía.

La herramienta ha sido validada mediante la localización no-invasiva de focos arrítmicos durante el ritmo sinusal y taquiarritmia auricular en pacientes, localizando para ambos casos los focos que inician la activación auricular.

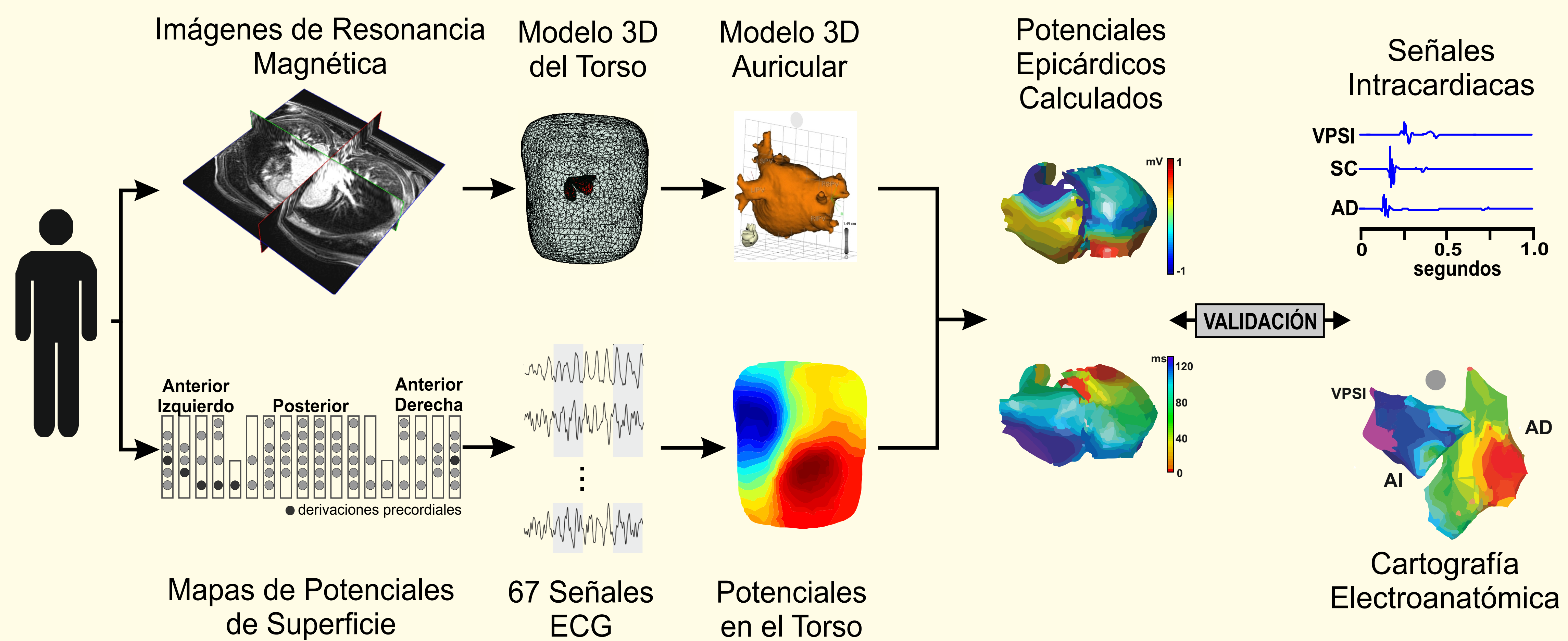
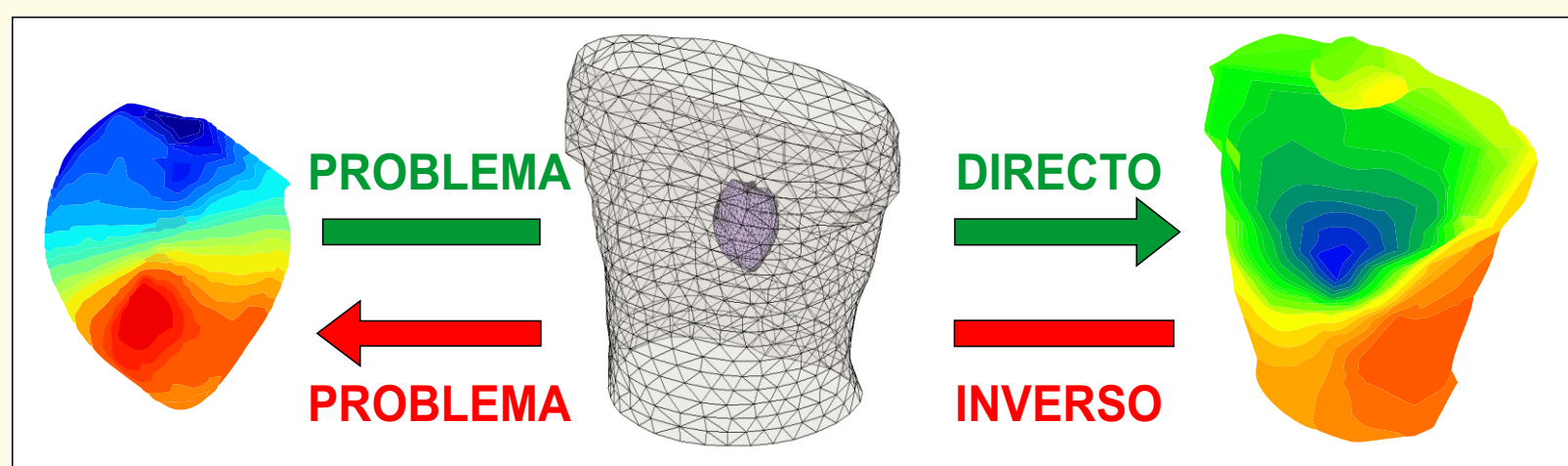
Los resultados obtenidos sugieren que el mapeo no-invasivo de los potenciales miocárdicos es una herramienta prometedora en el diagnóstico de arritmias auriculares y en la planificación de procedimientos de ablación.

MÉTODOS

EL PROBLEMA INVERSO DE LA ELECTROCARDIOGRAFÍA

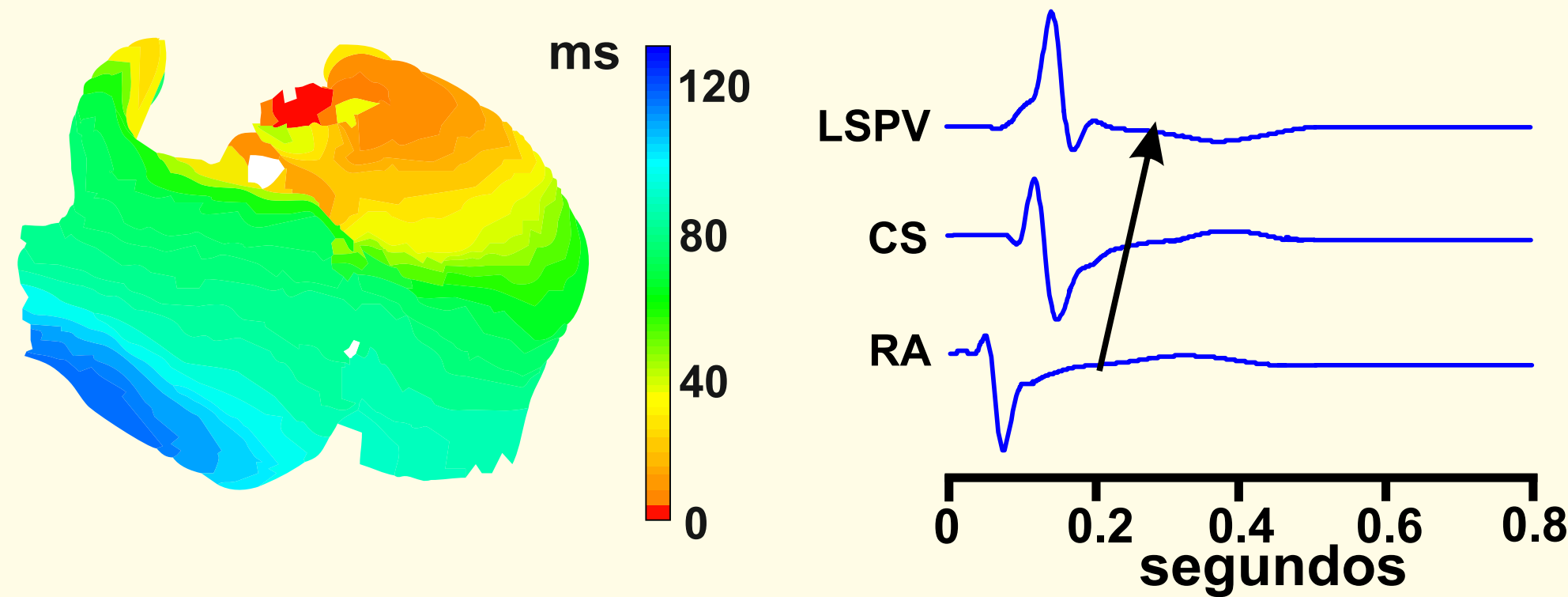
Los electrogramas (EGMs) se calculan de forma no-invasiva mediante la resolución del problema inverso de la electrocardiografía con la formulación de elementos de contorno.

El método ha sido validado con modelos matemáticos celulares y pacientes reales.



RESULTADOS

VALIDACIÓN DEL MÉTODO



VPSI: Vena pulmonar superior izquierda. SC: Seno coronario. AD: Aurícula derecha.

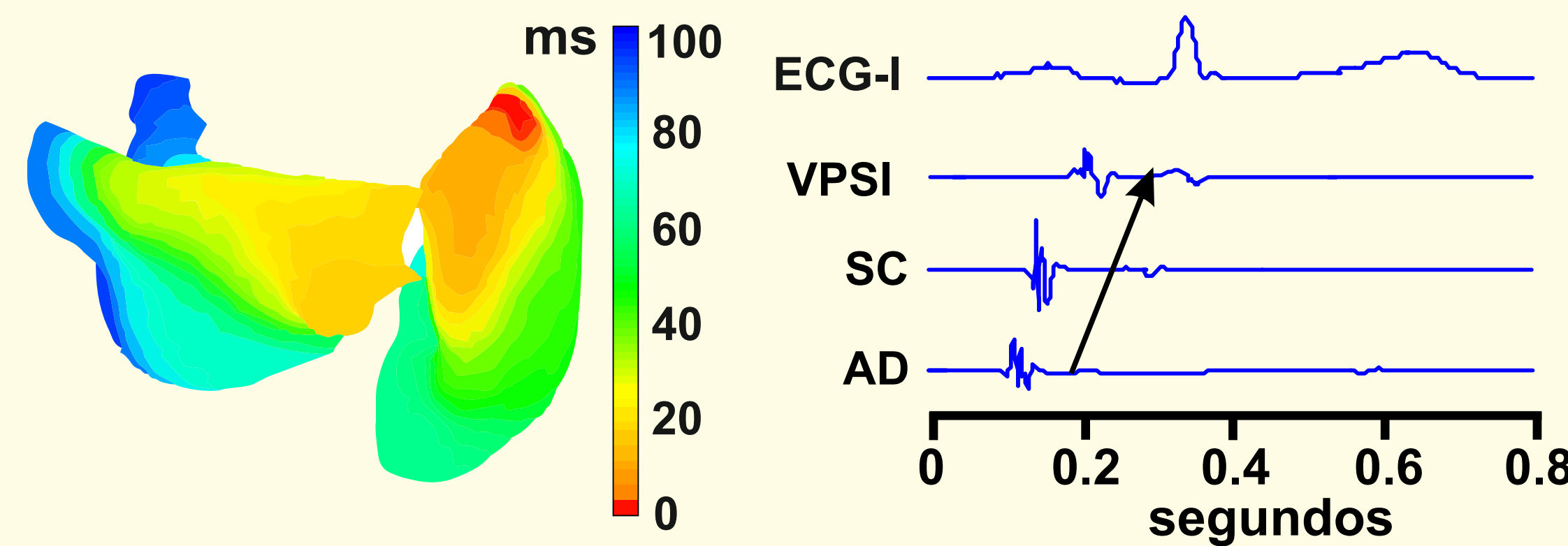
La validación del problema inverso de la electrocardiografía fue realizada mediante un modelo matemático auricular. Aurícula de dimensiones 12.5x9 cm.

Se generaron los electrogramas para un patrón de propagación sinusal.

Se realizó el problema directo de la electrocardiografía para obtener los potenciales en el torso y, posteriormente, la resolución del problema inverso.

Se localizó el nodo sinusal con un error de sólo 7 mm.

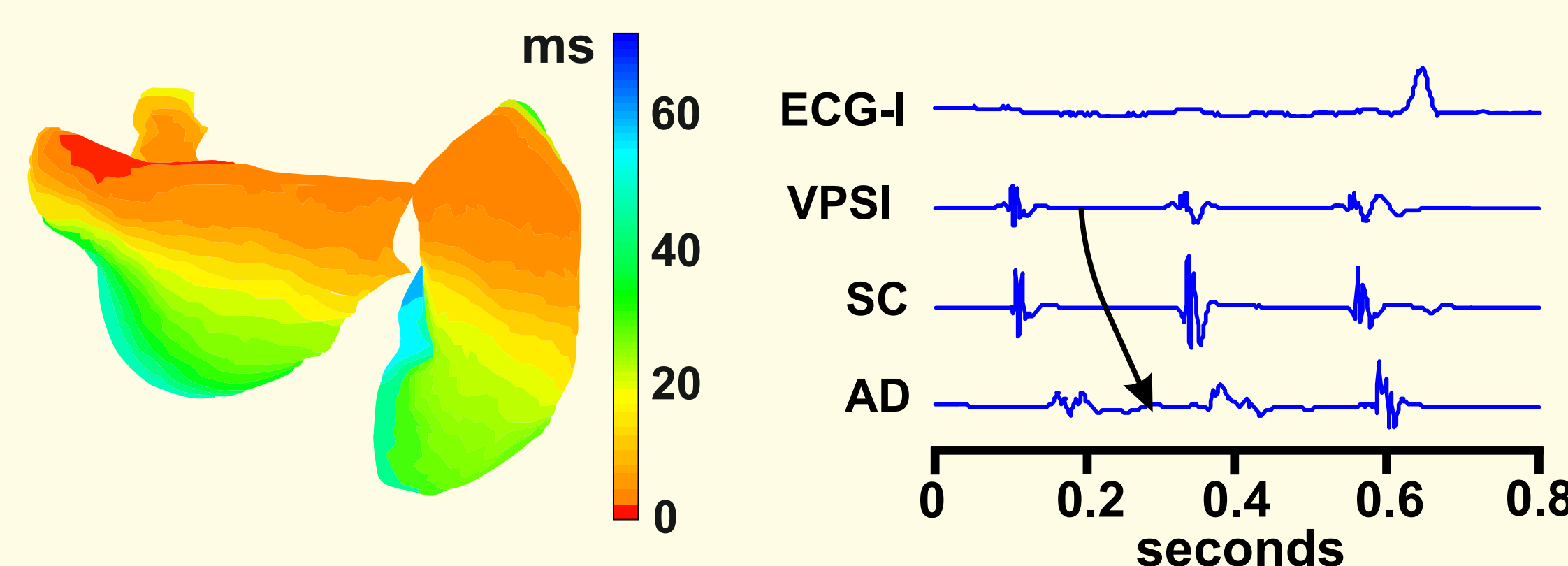
LOCALIZACIÓN NO-INVASIVA DE FOCOS ARRÍTMICOS EN PACIENTES



Rítmico sinusal:

El mapa de isocronas durante el patrón de propagación sinusal fue correctamente calculado.

La localización no-invasiva del foco de la activación corresponde al nodo sinusal.



Taquiarritmia auricular en la vena pulmonar superior izquierda:

La localización no-invasiva del foco de la taquiarritmia auricular fue calculada correctamente.

Los resultados fueron coherentes con los electrogramas registrados mediante cateterismo.

CONCLUSIÓN

Los potenciales calculados de forma no-invasiva mediante la resolución del problema inverso de la electrocardiografía fueron consistentes con los electrogramas intracardiacos registrados en los pacientes.

Los resultados obtenidos sugieren que el mapeo no-invasivo de los potenciales miocárdicos es una herramienta prometedora en el diagnóstico de arritmias auriculares y en la planificación de procedimientos de ablación.

PUBLICACIONES ASOCIADAS

Pedrón-Torrecilla J, Climent AM, Liberos A, Pérez-David E, Millet J, Atienza F, Guillem MS. Non-Invasive Estimation of the Activation Sequence in the Atria during Sinus Rhythm and Atrial Tachyarrhythmia. Computing in Cardiology. 2012. 39:901-904.