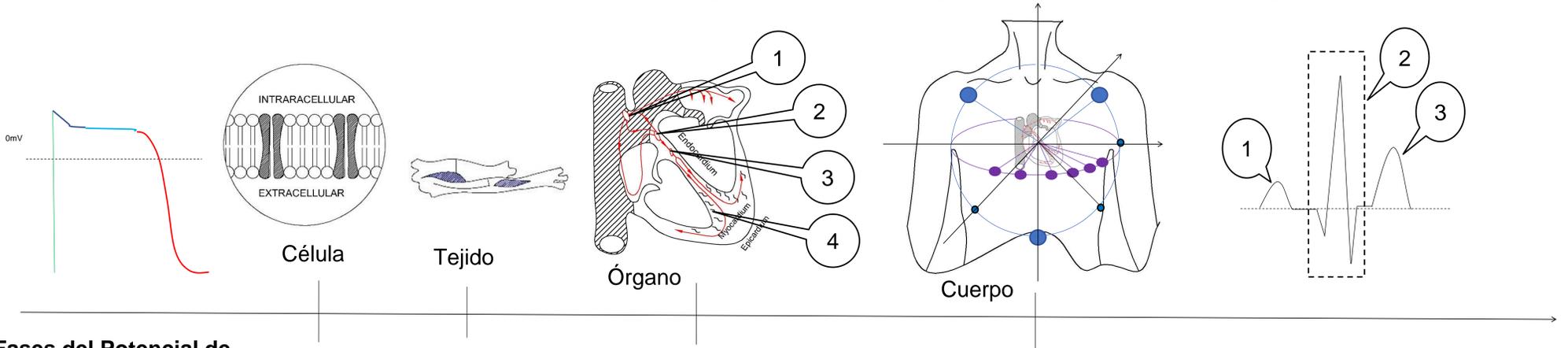


MODELO NUMÉRICO DE LA RELACIÓN ENTRE LA ONDA T DEL ECG Y LA HETEROGENEIDAD DEL MIOCARDIO VENTRICULAR

Felipe D. Paladea, Dieg G. Serra, José F. Rodríguez-Matas, Edison F. Carpio Garay, Elvio A. Heidenreich y José M. De Loma Osorio

Resumen general

La actividad eléctrica del corazón debe ser estudiada de forma multiscala. La onda T es la manifestación electrocardiográfica de la repolarización ventricular. Los cambios en la forma (respecto a la normalidad) indican algún tipo de sintomatología, como por ejemplo isquemia aguda



Fases del Potencial de Acción (PA)

- Fase 0 → Despolarización
- Fase 1 → Repolarización temprana
- Fase 2 → Meseta
- Fase 3 → Repolarización

Cardiomiocito

Secuencia de conducción eléctrica:

1. Nodo sinusal
2. Nodo auriculoventricular
3. Haz de His
4. Fibras de Purkinje

Derivaciones Frontales

Derivaciones precordiales

Electrocardiograma (ECG)

1. Onda P → Despolarización auricular
2. Complejo QRS → Despolarización ventricular
3. → Repolarización ventricular

Objetivos

Hipótesis: La forma y amplitud de la onda T normal están relacionadas con la heterogeneidad electrofisiológica intrínseca del miocardio ventricular, en particular a la heterogeneidad en la duración del potencial de acción (PA) de los cardiomiocitos ventriculares. Esta heterogeneidad se manifiesta en el miocardio en dirección transmural, así como en la dirección del ápex a la base del corazón

Materiales y métodos

Como el diseño experimental in vitro no es posible, se optó por utilizar una simulador

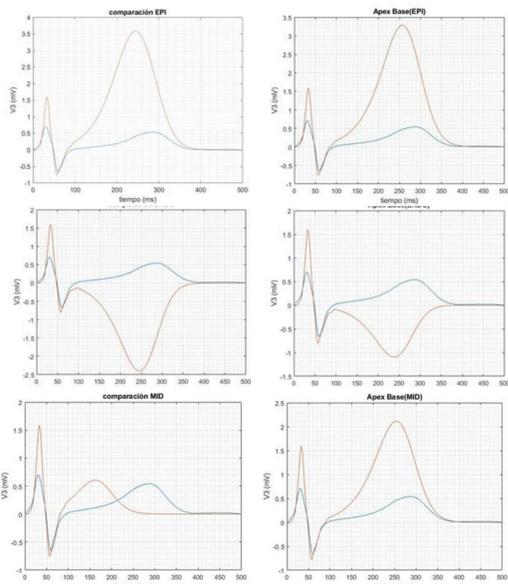
Software: ECGSIM

Centro Médico de la Universidad de Radboud, Nijmegen, Países Bajos.

A partir de imágenes RM se define la geometría del corazón y las estructuras que representan regiones de diferente conductividad eléctrica. Se utilizó el método de elementos de contorno para calcular la función de transferencia que determina la relación los potenciales transmembrana en la superficie del miocardio y los potenciales en la superficie del cuerpo. Se estimaron los tiempos de despolarización y repolarización usando un modelo inverso a partir de ECG medidos



Resultados



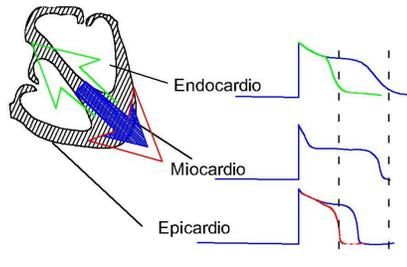
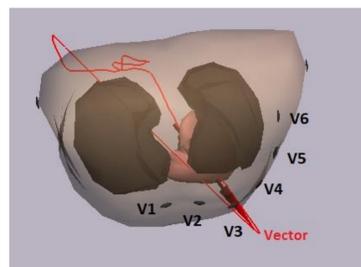
Discusiones y trabajos futuros

Debido al dipolo cardíaco formado

Tiempo de potenciales de acción normales (azul) vector con parámetros normales (azul). Cuando se afecta el tiempo de potencial de acción en el epicardio (rojo) el vector es de mayor magnitud. Cuando se afecta el tiempo de potencial de acción en el epicardio (verde) el vector es opuesto

Trabajos futuros

Obtener una forma de onda T realista considerando un modelo de canales iónicos



Referencias

- Boukens BJ, Walton R, Meijborg VM, Coronel R. Transmural electrophysiological heterogeneity, the T-wave and ventricular arrhythmias. *Prog Biophys Mol Biol.* 2016;122(3):202-214. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2016.05.009
- GESELOWITZ DB. DIPOLE THEORY IN ELECTROCARDIOGRAPHY. *Am J Cardiol.* 1964;14:301-306. doi:10.1016/0002-9149(64)90072-4
- Jost N, Virág L, Comtois P, et al. Ionic mechanisms limiting cardiac repolarization reserve in humans compared to dogs. *J Physiol.* 2013;591(17):4189-4206. doi:10.1113/jphysiol.2013.261198
- Rudy Y. Noninvasive ECG imaging (ECGI): Mapping the arrhythmic substrate of the human heart. *Int J Cardiol.* 2017;237:13-14. doi:10.1016/j.ijcard.2017.02.104