

Electrofisiología en animales

Dr. Andrés R. Pérez Riera

Desde hace mucho tiempo que se emplea la electrofisiología en animales sea para tratamiento ablativo de canes y gatos, y otros mamíferos, sea para estudios experimentales para futura aplicación en el humano.

Las especies animales más frecuentemente utilizadas en electrofisiología cardíaca experimental son ratones, conejos y perros. Los ECGs murinos y humanos muestran diferencias importantes, incluida la aparición de una onda J pronunciada y una onda T menos distintiva en el ECG murino. Los modelos de ratón pueden parecerse a las arritmias cardíacas humanas, aunque los ratones difieren de los humanos en la electrofisiología cardíaca. Por lo tanto, los mecanismos de arritmia en ratones pueden diferir de los humanos y deben transferirse a la situación humana con cuidado.

Otros modelos animales cardiovasculares relevantes son conejos, perros y minicerdos, por compartir similitudes en la distribución de los canales iónicos cardíacos con el corazón humano y ser adecuados para estudiar la repolarización ventricular o los efectos pro y antiarrítmicos de fármacos.

ECGs en animales de gran porte como cabras y caballos son factibles. Tanto las cabras como los caballos son modelos animales adecuados para estudiar los mecanismos de FA. Los caballos con frecuencia muestran FA espontánea debido a su elevado tono vagal y por tener grandes aurículas (**Nishida 2010**). Se han utilizado una variedad de modelos animales para estudiar la fisiopatología de la FA, incluida la base molecular, los determinantes de la corriente iónica, las características anatómicas y los mecanismos macroscópicos. Además, los modelos animales juegan un papel clave en el desarrollo de nuevos enfoques terapéuticos, ya sean basados en fármacos, terapias moleculares o relacionados con los dispositivos.

El pez cebrá se ha convertido en un modelo animal importante. Este pez cuenta con numerosas ventajas frente a otros animales de laboratorio, como ratones, pollos y moscas. Es transparente, lo que permite visualizar sin problemas la evolución de experimentos; pone más de medio millar de huevos de una vez, lo que genera mayor capacidad estadística con menor esfuerzo; y se convierte en un embrión en apenas 24 horas, lo que posibilita resultados con gran ahorro de tiempo. Y además también es transparente en sentido figurado, ya que la comunidad que trabaja con él comparte libremente sus resultados en repositorios online con el mejor espíritu open access. Los modelos en animales "exóticos" como los canguros pueden ser adecuados para estudios del síndrome del QT corto y de la onda U. El canguro es el animal de laboratorio ideal por tener un intervalo QTc extremadamente corto (**Surawicz 2008**).

Uno de los temas de gran actualidad se refiere al uso del perro como animal de laboratorio para el estudio de la respuesta a la resincronización cardíaca (CRT). Autores Holandeses de la Universidad de Maastricht emplean el VCG derivado del ECG (EGM-based vectorloop (**EGMV**)) como predictor del tipo de respuesta a la CRT. Engels y col (**Engels 2017**) realizaron estimulación biventricular en 13 perros con BCRI cinco de los cuales también presentaban infarto de miocardio, con 100 ajustes AV y VV aleatorizados. Los ajustes que proporcionan un aumento agudo de LV dP / dtmax $\geq 90\%$ del valor máximo alcanzado se definieron como óptimos. La capacidad de predicción del área QRS derivada del EGMV (EGMV-QRS area EGM-based vectorloop (**EGMV**)) se comparó con el

criterio de la duración del QRS. La EGMV-QRS area se correlacionó fuertemente con el cambio en LV dP / dtmax, mientras que la duración del QRS estuvo más pobremente relacionada con los cambios dP / dtmax del VI. Este resultado muestra una mejor predicción de la configuración óptima del dispositivo CRT empleando EGMV-QRS area que por la duración del QRS la cual hoy es 140ms para el hombre y 130ms para la mujer. En corazones caninos con BCRI crónico con o sin IM, el EGMV-QRS area predice la respuesta de la CRT aguda e identifica los ajustes AV y VV óptimos con precisión (ACURACIA). Estos datos respaldan la capacidad de vectores basados en EGM como una herramienta no invasiva, fácil y adaptada al paciente para optimizar la configuración del dispositivo CRT.

1. Engels EB, Strik M, van Middendorp LB, Kuiper M, Vernooij K, Prinzen FW. Prediction of optimal cardiac resynchronization by vectors extracted from electrograms in dyssynchronous canine hearts. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2017 ;28(8):944-951.
2. Nishida K, Michael G, Dobrev D, Nattel S. Animal models for atrial fibrillation: clinical insights and scientific opportunities. *Europace.* 2010;12(2):160-72
3. Surawicz B. U wave emerges from obscurity when the heart pumps like in a kangaroo. *Heart Rhythm.* 2008;5(2):246-7.