

Computer Simulation and Experimental Assessment of Cardiac Electrophysiology

Editado por Nathalie Virag, Olivier Blanc y Lukas Kappenberger.
Armonk, Nueva York: Editorial Futura Publishing Company, Inc., 2001; 208 págs. 72 figs.; 1 tabla.
ISBN 0-87993-492-1.

En el libro se analiza la utilización de técnicas de computación y modelización, tanto para el análisis de datos experimentales y clínicos como para la simulación de diversos aspectos relacionados con la electrofisiología y la mecánica cardíacas y la aplicación y desarrollo de opciones terapéuticas en relación con las arritmias cardíacas. El libro se divide en 6 secciones, cada una compuesta por varios capítulos (entre 2 y 5 en cada una de las secciones) y termina en una breve sección dedicada a la discusión de la utilidad de las simulaciones mediante ordenador en el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas. La extensión total es de 191 páginas y la de cada capítulo es, en promedio, de unas 9 páginas, incluyendo numerosas figuras (72 en total) que ilustran con claridad el texto escrito. Cada capítulo incluye una selección de citas bibliográficas que permiten profundizar en los temas expuestos. Desde el punto de vista formal, el libro está bien editado, la calidad de la impresión y de las ilustraciones es alta, el formato es pequeño (páginas de tamaño cuartilla) y su lectura no es difícil, a pesar de la especialización de los temas que son objeto de análisis, debido a su estructuración en capítulos breves en los que mayoritariamente se revisa la información disponible en relación con cada uno de los temas.

Las dos primeras secciones se dedican a la cartografía de la actividad eléctrica auricular (sección I) y ventricular (sección II), así como a la simulación mediante ordenador de arritmias en modelos de la activación cardíaca. Los autores son investigadores que han desarrollado su trabajo en estas materias y exponen con claridad los aspectos más relevantes de las mismas. Así, en el capítulo 1 se revisan los resultados de los principales trabajos en los que se ha cartografiado, en pacientes, la actividad eléctrica auricular durante la fibrilación auricular (FA) y en el capítulo 2 se analiza el papel que desempeña el deterioro de la conducción interauricular en la iniciación de esta arritmia. En el capítulo 3 se describe la simulación de arritmias en un modelo computarizado de aurículas humanas basado en la cinética de las corrientes iónicas transmembrana, desarrollado con el objeto de mejorar el conocimiento

de las arritmias y los mecanismos que rigen su inicio y perpetuación, por ejemplo, la importancia de los obstáculos anatómicos, de la geometría de las aurículas, de la conducción anisotrópica o de la heterogeneidad en la repolarización. En el capítulo 4 se describe la viabilidad de un modelo de propagación de la activación eléctrica en tejido auricular, y el capítulo 5 se dedica al análisis de la utilidad de las imágenes electrocardiográficas no invasivas para detectar y reconstruir sustratos electrofisiológicos anormales en el contexto del infarto de miocardio y para visualizar las secuencias de activación durante arritmias cardíacas. El capítulo 6 hace hincapié en el significado de los gradientes de frecuencia observados en distintos modelos experimentales de fibrilación ventricular (FV) y en él se exponen los datos experimentales obtenidos en distintos trabajos que apoyan la hipótesis que plantea el origen de la FV en la existencia de fuentes de activación de frecuencia alta con conducción fibrilatoria hacia el resto del miocardio. En el capítulo 7 se analiza el proceso de excitación ventricular mediante la simulación de las secuencias de activación, los cambios de potencial y la génesis de los electrogramas registrados, y el capítulo 9 se centra en los aspectos tridimensionales de los procesos de reentrada durante la fibrilación ventricular. En el último capítulo de la sección II se analiza la alternancia en la duración del potencial de acción y sus modificaciones por extrasístoles precoces en un modelo monocelular.

La sección III del libro se dedica al análisis de modelos de la actividad mecánica cardíaca y consta de dos capítulos, el 10, en el que se describe la cuantificación de la actividad mecánica local mediante la utilización de imágenes de resonancia magnética que permiten obtener información sobre la deformación local y el inicio de la contracción, y el capítulo 11 donde se exponen modelos experimentales y simulaciones mediante ordenador de las interacciones electromecánicas, especialmente en el contexto del *feedback* mecanoeléctrico y su contribución al desencadenamiento de arritmias.

La sección IV se ocupa de la modelización global del corazón y consta de cuatro capítulos, el 12 sobre la

simulación de la electrofisiología y la electrocardiografía cardíacas abarcando modelos anatómicos, de conducción y propagación, aplicables con fines diagnósticos o docentes. El capítulo 13 trata de la modelización tridimensional de las aurículas humanas para simular, a gran escala, la activación tanto normal como patológica explorando la interrelación entre los cambios de membrana, las modificaciones en las propiedades electrofisiológicas del tejido y la geometría auricular en relación con la aparición de arritmias auriculares. El capítulo 14 se dedica a la presentación de los componentes del modelo desarrollado en Auckland que abarca el metabolismo, la electrofisiología y la mecánica cardíacas, incluyendo aspectos anatómicos, de la electrofisiología celular y del proceso de propagación de la actividad eléctrica cardíaca y de la mecánica, tanto de los miocitos como de los ventrículos en su conjunto.

La sección V se dedica a diversas opciones terapéuticas relacionadas con la FA y consta de tres capítulos. En el 15 se describen los mecanismos de la fibrilación auricular, se efectúa una revisión de los trabajos de investigación más destacados y de la controversia relacionada con la consideración de si la FA se debe a reentrada o a conducción fibrilatoria desde un foco con actividad rápida, y se aporta una revisión de los modelos experimentales utilizados y de la información proporcionada por las técnicas cartográficas. En el capítulo 16 se presenta un modelo computarizado para estudiar los efectos de intervenciones terapéuticas basadas en la ablación con radiofrecuencia y en el que se simulan los efectos de lesiones lineales similares a las aplicadas al realizar la técnica del laberinto para el tratamiento de la FA, y el capítulo 17 se dedica al punto de vista del clínico sobre la fibrilación auricular.

La sección VI se centra en el análisis de las opciones terapéuticas utilizadas para interrumpir la fibrila-

ción ventricular y consta de tres capítulos. En el 18 se analizan los mecanismos de la desfibrilación ventricular mediante choque eléctrico y se describen los efectos de la intensidad del choque sobre la respuesta miocárdica y sobre los patrones de activación inmediatos a la aplicación del choque, tanto en los casos efectivos como en los fallidos. En el 19 se describe el papel de los electrodos virtuales en la inducción de la reentrada y en la desfibrilación ya que, como señalan los autores, para que la desfibrilación sea efectiva el choque debe extinguir los frentes de activación existentes y no debe inducir nuevas activaciones reentrantes. En dicho capítulo se expone la hipótesis del electrodo virtual, tema que se desarrolla también en el capítulo 20.

Por último, la sección VII se dedica a la discusión de la utilidad de las simulaciones mediante ordenador para desarrollar nuevas estrategias terapéuticas de las arritmias. En este capítulo se efectúan diversas reflexiones sobre el papel que tiene la integración de la investigación básica, la experimentación y la simulación con ordenadores en el desarrollo de nuevas opciones terapéuticas, farmacológicas, eléctricas o quirúrgicas.

En resumen, se trata de un libro en el que se exponen de manera concisa y clara diversos aspectos relacionados con la utilización de técnicas de análisis y modelos computarizados en el campo de la electrofisiología y de la mecánica cardíacas. El libro sirve de guía para orientarse en el terreno de las investigaciones planteadas y permite encaminarse sin dificultad hacia los trabajos de investigación relacionados con estas materias con el objeto de ampliar información y profundizar en estos temas.

Francisco J. Chorro Gascó

Servicio de Cardiología del Hospital Clínico
Universitario de Valencia.