



Cardio Arritmias

- Volumen II -

Coordinador

Julián Pérez Villacastín



NOTA

La medicina es una ciencia sometida a un cambio constante. A medida que la investigación y la experiencia clínica amplían nuestros conocimientos, son necesarios cambios en los tratamientos y la farmacoterapia. Los editores de esta obra han contrastado sus resultados con fuentes consideradas de confianza, en un esfuerzo por proporcionar información completa y general, de acuerdo con los criterios aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, debido a la posibilidad de que existan errores humanos o se produzcan cambios en las ciencias medicas, ni los editores ni cualquier otra fuente implicada en la preparación o la publicación de esta obra garantizan que la información contenida en la misma sea exacta y completa en todos los aspectos, ni son responsables de los errores u omisiones ni de los resultados derivados del empleo de dicha información. Por ello, se recomienda a los lectores que contrasten dicha información con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se aconseja revisar el prospecto informativo que acompaña a cada medicamento que deseen administrar, para asegurarse de que la información contenida en este libro es correcta y de que no se han producido modificaciones en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para la administración. Esta recomendación resulta de particular importancia en relación con fármacos nuevos o de uso poco frecuente. Los lectores también deben consultar a su propio laboratorio para conocer los valores normales.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento informático, la transmisión de ningún otro formato o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro y otros medios, sin el permiso previo de los titulares del *copyright*.

© Sociedad Española de Cardiología, 2016. SEC: 2016-C

© CTO EDITORIAL, S.L. 2017

Edición, diseño y maquetación: CTO Editorial

C/ Francisco Silvela, 106; 28002 Madrid

Tfno.: (0034) 91 782 43 30 - Fax: (0034) 91 782 43 43

E-mail: ctoeditorial@ctoeditorial.com

Página Web: www.grupocto.es

ISBN Cardio Arritmias obra completa: 978-84-16706-02-0

ISBN Cardio Arritmias volumen II: 978-84-16706-98-3

Depósito Legal: M-37404-2016

Impreso en España - Printed in Spain



Cardio Arritmias

- Volumen II -

Prólogo

La cardiología actual es una mezcla de ciencia y arte. Ciencia, por el ingente acúmulo de conocimientos desarrollados disponibles, y hasta inabarcables, hoy día para el cardiólogo. Conocimientos, por otra parte, que nos han hecho avanzar mejor y más rápido en los últimos 50 años que en los 500 previos, fundamentalmente para beneficio de los pacientes. Arte, porque cumple con la etimología de la palabra, en los dos sentidos que tiene; uno, como actividad o producto realizado por el ser humano con una finalidad estética y a la vez comunicativa, con la que se expresan ideas, emociones o, simplemente, una visión de algo, y otro, en el sentido de capacidad de cualquier cosa para su fin, como concepto específico, intelectual y de razonamiento.

Este libro intenta promover el conocimiento de las arritmias, actualizándolo desde la electrofisiología celular básica, pasando por la genética, la anatomía relacionada, la fisiopatología, hasta los métodos diagnósticos y las numerosas y actuales técnicas y procedimientos terapéuticos que han ido surgiendo y consolidándose como herramientas de alta efectividad para tratar a pacientes con patología arritmológica. Este libro es un ejemplo de cómo la arritmología se ha ido erigiendo en una disciplina con entidad propia y, por ello, precisa una formación, una educación médica de la que este libro forma parte, aportando una sistematización de actuaciones para alcanzar objetivos precisos que lleven a un abordaje determinado de los procesos, facilitando así la práctica de la medicina por parte de los profesionales.

Como no podía ser de otra forma, al igual que otros muchos y muy buenos libros, éste cumple también con uno de los retos a los que todo libro científico se enfrenta, que

no es otro que el aprendizaje no sea sólo una transmisión de anécdotas y contenidos, sino un proceso activo y formativo, a través del cual y simultáneamente se mejoren y sistematicen los conocimientos, y se desarrollen habilidades. La implicación en su elaboración de múltiples autores, todos ellos de incuestionable prestigio y reconocida experiencia en este campo no sólo ha hecho posible este libro, sino que con su contribución aporta un puñado adicional e ingente de conocimiento.

No es infrecuente que comente, como lo he hecho en otros prólogos, la frase de Derek Bok, que fue el 25.º Presidente de la Universidad de Harvard, entre 1971-1991, quien dijo “si cree usted que la educación es cara intente la ignorancia”. Este libro nos aleja de la misma, y de ahí su gran mérito.

Los 40 capítulos de este libro titulado *Cardio Arritmias*, con tantos autores de extraordinaria solvencia científica, cumple todos los requisitos para constituirse en una inapreciable obra de conocimiento y consulta diaria, y expone de manera didáctica el estado actual de los conocimientos en la moderna arritmología. Los que hemos tenido la oportunidad de leer alguno de sus capítulos hemos recordado algunas cosas y aprendido muchas más. Estoy seguro de que será la sensación para cualquiera que bucee en su contenido.

Andrés Iñiguez Romo

Presidente

Sociedad Española de Cardiología

Preámbulo

En los últimos 10 años se han producido numerosos avances en el campo de las arritmias cardíacas. Los estudios y publicaciones que han ido surgiendo han reescrito el mecanismo de muchas arritmias y remodelado las directrices de sus tratamientos. Los cambios en el conocimiento, aunque muy importantes, se han producido generalmente poco a poco a través de múltiples pequeñas aportaciones, lo que supone un desafío para los médicos en ejercicio. Disponer de información actualizada es el objetivo de los que velan por prestar la mejor atención posible a sus pacientes. La cantidad de información disponible es tan grande que uno puede perderse fácilmente a la hora de revisar cualquier tema. Por eso, a pesar de la inmediatez y facilidad de acceso a las fuentes primarias, las revisiones y los libros siguen teniendo un papel fundamental en la formación de los profesionales.

Editar un libro en una época de tantos cambios es también un desafío importante. Los autores de los capítulos deben incorporar los datos más recientes y todos los eslabones de la producción editorial, desde los propios autores hasta la imprenta, deben ser muy ágiles para que en el momento de su nacimiento la obra tenga su máxima vigencia y una esperanza de vida lo más larga posible.

Pues bien, para aceptar este desafío la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología ha confiado la coordinación de este libro al Dr. Julián

Pérez-Villacastín, quien cuidadosamente ha seleccionado a los autores de los 40 capítulos, todos ellos de reconocido prestigio por su experiencia clínica, investigadora y docente, y la producción del mismo a CTO Editorial, responsable también de otras obras realizadas por la Sociedad Española de Cardiología e integradas bajo la colección denominada Cardiobiblioteca SEC_CTO.

Quiero expresar mis felicitaciones a todos ellos por el magnífico resultado. El lector tiene ahora mismo entre sus manos una obra, titulada Cardio Arritmias, escrita en su mayor parte por especialistas en arritmias cardíacas, con tal orientación clínica y práctica que la hace también sumamente útil y atractiva para cardiólogos clínicos y residentes de cardiología, especialistas y residentes en Medicina Interna, Medicina de Familia, Medicina Intensiva, médicos de los distintos servicios de urgencias hospitalarias y extrahospitalarias y, en definitiva, todo aquél que quiera tener un libro donde poder revisar los principales temas en el campo de las arritmias cardíacas abordado con el mayor grado de excelencia científica.

Nicasio Pérez Castellano

Presidente

*Sección de Electrofisiología y Arritmias
Sociedad Española de Cardiología*

Prefacio

Hace ya casi 10 años de la publicación por parte de la Sección de Electrofisiología Clínica y Arritmias del libro *Arritmias: manejo práctico*. En este tiempo, el conocimiento de las arritmias ha continuado creciendo y hemos considerado oportuno recoger estos avances en esta segunda obra titulada *Cardio Arritmias*.

El libro consta de 40 capítulos. En ellos los autores han conseguido recopilar con precisión el conocimiento de la arritmología actual. Los primeros capítulos explican la electrofisiología celular, su dependencia genética y sus bases anatómicas (que son cada vez más visibles gracias al espectacular avance de las técnicas de imagen). Posteriormente se explica con claridad los mecanismos de las arritmias y cómo llevar a cabo fácilmente su diagnóstico utilizando los registros intracardíacos y las diferentes formas de estimulación programada. A continuación se analizan las distintas posibilidades terapéuticas que posteriormente se utilizarán para tratar cada arritmia: los fármacos, la ablación con catéter, la cirugía y los dispositivos implantables. Los trastornos de la conducción y el síncope (tanto cardiogénico como no cardiogénico) preceden a los capítulos dedicados a las arritmias específicas, desde las extrasístoles, hasta las taquicardias, tanto supraventriculares como ventriculares. Una mención especial merece la fibrilación auricular, a la que se dedican varios capítulos, dada su prevalencia. La muerte súbita y las canalopatías preceden a los capítulos dedicados a conocer las indicaciones actuales de los Holter, marcapasos y desfibriladores, analizándose posteriormente los problemas derivados de su implante y de su explante, así como las posibles interferencias que alteran su funcionamiento. A continuación se tratan las arritmias en los niños, las que se observan asociadas a las cardiopatías congénitas, las relacionadas con el deporte y las arritmias en la edad geriátrica. El libro finaliza con dos capítulos especiales: la organización de una Unidad de Arritmias de acuerdo con los estándares y recomendaciones de calidad, y el estado actual de las Unidades de Arritmias en España.

Creemos que el libro merece la pena porque en él participan profesionales de extraordinario prestigio en las cuestiones abordadas, que, además de conocer en profundidad los mecanismos que gobiernan las arritmias, nos han sabido transmitir su experiencia personal adquirida durante años de práctica clínica. Sentimos no haber podido contar con todos los magníficos especialistas de nuestro país, que cuenta con un extraordinario sistema de acreditación en Electrofisiología, Arritmias y Dispositivos Implantables, y que seguro que en gran parte es responsable de la excelente preparación de los cardiólogos que trabajan en las diferentes Unidades de Arritmias. Fruto de este trabajo, desde hace años, se recogen los datos para elaborar el Registro Español de Ablación y de Desfibriladores Implantables, que ha resultado ser un modelo a seguir por otros muchos países. Y todo ello gracias a la Sociedad Española de Cardiología y, sobre todo, a su Sección de Electrofisiología y Arritmias, que además de financiarlo, con su presidente actual Nicasio Pérez Castellano, ha apoyado incondicionalmente este proyecto.



Vídeo presentación

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Julián Pérez Villacastín'.

Julián Pérez Villacastín

Coordinador

Julián Pérez Villacastín

El doctor Julián Pérez Villacastín es director del Instituto Cardiovascular del Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid, jefe de la Unidad de Arritmias del mismo hospital y profesor del Departamento de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

Es un reconocido experto en el diagnóstico y tratamiento de arritmias complejas y cuenta con una amplia experiencia en este campo.

Además de su labor asistencial, ha desempeñado una vasta actividad investigadora plasmada en sus múltiples publicaciones en revistas, de ámbito nacional e internacional, así como la publicación y coordinación de diversos libros especializados.

Muy implicado en el desarrollo de la cardiología en nuestro país, ha participado en la elaboración del documento "Unidades asistenciales del área del corazón: estándares y recomendaciones" publicado por el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Ha sido Editor Asociado de la Revista Española de Cardiología, Secretario de la sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología y Secretario General de la Sociedad Española de Cardiología.

Autores

Acosta Martínez, Juan

Sección de Arritmias. Servicio de Cardiología. Instituto del Tórax. Hospital Clínico y Provincial. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Aguilera Tapia, Beatriz

Servicio de Histopatología. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Madrid. España

Akerström, Finn

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España

Alfonso Almazán, José Manuel

Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC). Madrid. España

Almendral Garrote, Jesús

Unidad de Electrofisiología Cardíaca y Arritmología Clínica. Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares (CIEC). Grupo HM Hospitales. Universidad CEU-San Pablo. Madrid. España

Alonso Martín, Concepción

Unidad de Arritmias. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España

Álvarez López, Miguel

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Alzueta Rodríguez, Javier

Unidad de Arritmias. Área del Corazón. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga. España

Andreu Caballero, David

Sección de Arritmias. Servicio de Cardiología. Instituto del Tórax. Hospital Clínico y Provincial. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Arana Rueda, Eduardo

Servicio de Cardiología. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España

Arbelo Laínez, Elena

Unidad de Arritmias. Hospital Clínic de Barcelona. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Arenal Maíz, Angel

Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España

Arias Palomares, Miguel Ángel

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España

Arnau Vives, Miguel Ángel

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España

Arribas Ynsaurriaga, Fernando

Unidad de Arritmias. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

Ávila Alonso, Pablo

Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España

Ballesteros, Gabriel

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España

Barakat, Said

Servicio de Cardiología. Hospital Quirón. Málaga. España

Baranchuk, Adrian

Head, Heart Rhythm Service. Universidad de Queen. Kingston. Ontario. Canadá

Barrera Cordero, Alberto

Unidad de Arritmias. Área del Corazón. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga. España

Barrio López, Teresa

Unidad de Electrofisiología Cardíaca y Arritmología Clínica. Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares (CIEC). Grupo HM Hospitales. Universidad CEU-San Pablo. Madrid. España

Bayés de Luna, Antonio

Universidad Autónoma de Barcelona. Centro de Investigación ICCV, Hospital de Sant Pau. Hospital Universitario Quirón. Barcelona. España

Bayés Genís, Antonio

Servicio de Cardiología y Unidad de Insuficiencia Cardíaca. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona. Departamento de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España

Benezet Mazuecos, Juan

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. España

Berruezo Sánchez, Antonio

Sección de Arritmias. Servicio de Cardiología. Instituto Clínico Cardiovascular. Hospital Clínico de Barcelona. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Bisbal Van Bylen, Felipe

Instituto del Corazón (iCor). Hospital Universitario Germans Trias y Pujol. Badalona. España

Bondanza, Lourdes

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Boraita Pérez, Araceli

Servicio de Cardiología del Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de Protección de la Salud del Deportista. Madrid. España

Brugada Terradellas, Josep

Unidad de Arritmias Pediátricas. Hospital Sant Joan de Deu. Universidad de Barcelona. Unidad de Arritmias. Hospital Clínic de Barcelona. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Brugada Terradellas, Ramón

Centro de Genética Cardiovascular. IDIBGI-Universidad de Gerona. Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina. Universidad de Gerona. Unidad de Cardiopatías Familiares. Hospital Josep Trueta. Gerona. España

Cabrera Rodríguez, José Angel

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Quirón. Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo. Universidad Europea de Madrid. Madrid. España

Calvo Sáiz, Conrado J.

Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC), Madrid, España. Electrofisiología Cardíaca y Bioingeniería (GEB). BioTACA-IIS Investigación Biomédica INCLIVA. Universidad Politécnica de Valencia. España

Campuzano Larrea, Oscar

Centro de Genética Cardiovascular. IDIBGI-Universidad de Gerona. Departamento de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. Universidad de Gerona. Gerona. España

Cañadas Godoy, Victoria

Unidad de Arritmias. Consulta de Cardiopatías Familiares. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid. España

Cartón Sánchez, Antonio

Servicio de Cardiología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

Castellanos Martínez, Eduardo

Unidad de Electrofisiología Cardíaca y Arritmología Clínica. Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares (CIEC). Grupo HM Hospitales. Universidad CEU-San Pablo. Madrid. España.

Castrejón Castrejón, Sergio

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Quirón. Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo. Universidad Europea de Madrid. Madrid. España

del Castillo Carnevalli, Hugo

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Quirón. Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo. Universidad Europea de Madrid. Madrid. España

Delgado De Vasquez, Reina

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Robotizada. Servicio de Cardiología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

Delgado Maldonado, Reina

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Robotizada. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España



Delpón Mosquera, Eva

Departamento de Farmacología. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Madrid. España

Domingo Valero, Diana

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España

Esteban Luque, Antonio

Servicio de Cardiología. Hospital Quirón. Málaga. España

Falconi Teddi, Estela Carolina

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Robotizada. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

Farré, Jerónimo

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. España

Fernández de la Concha, Joaquín

Servicio de Cardiología. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Infanta Cristina. Badajoz. España

Fernández Lozano, Ignacio

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España

Fernández-Armenta Pastor, Juan

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz. España

Ferrero de Loma Osorio, Angel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Filgueiras Rama, David

Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC). Madrid. España. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España

Fontenla Cerezuela, Adolfo

Unidad de Arritmias. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

Francisco Pascual, Jaume

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España

Franco Díez, Eduardo

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

García Alberola, Arcadi

Unidad de Arritmias. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España

García Bolao, Ignacio

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España



García Giustiniani, Diego

Departamento Científico. Health in Code. Instituto de Investigación Biomédica de La Coruña (INIBIC). La Coruña. España

García Quintanilla, Jorge

Unidad de arritmias. Instituto Cardiovascular. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC). Madrid. España

García Riesco, Lorena

Servicio de Cardiología. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España

García Seara, Javier

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología y Unidad de Cuidados Coronarios. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. España

García-Cosío Mir, Francisco

Universidad Europea de Madrid. Instituto de Investigación Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España

Gimeno Blanes, Juan Ramón

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España

González Juanatey, José Ramón

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología y Unidad de Cuidados Coronarios. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. España

González Torrecilla, Esteban

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España

Guerra Ramos, José

Unidad de Arritmias. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España

Gutiérrez-Laraya Aguado, Federico

Servicio de Cardiología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

Heras Gómez, M.^a Eugenia

Servicio de Cardiología del Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de Protección de la Salud del Deportista. Madrid. España

Hernández Hernández, Aitor

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España

Hernández Madrid, Antonio

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España



Hornero Sos, Fernando

Servicio de Cirugía Cardíaca. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Valencia. España

Iñigo García, Luis A.

Servicio de Cardiología. Hospital Quirón. Málaga. España

Izquierdo de Francisco, Maite

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Jiménez Jáimez, Juan

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Juliá Calvo, Justo

Unidad de Arritmias. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

Lacunza Ruiz, Javier

Unidad de Arritmias. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España

López Gil, María

Unidad de Arritmias. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

López Moreno, Erika

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Macías Ruiz, Rosa

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Marina Breysse, Manuel

Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC). Madrid. España. Hospital Universitario de Móstoles. Madrid. España

Martínez Brotóns, Angel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Martínez Sande, José Luis

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología y Unidad de Cuidados Coronarios. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. España

Matía Francés, Roberto

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Merino Llorens, José Luis

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Robotizada. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

Miracle, Angel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. España



Molina Lerma, Manuel

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Monserrat Iglesias, Lorenzo

Departamento Científico. Health in Code. Instituto de Investigación Biomédica de La Coruña (INIBIC). La Coruña. España

Mont Girbau, Luis

Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico de Barcelona. Barcelona. España

Morales Acuña, Francisco

Servicio de Cardiología del Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de Protección de la Salud del Deportista. Madrid. España

Moreno Planas, Javier

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Moreno Weidmann, Zoraida

Unidad de Arritmias. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España

Moya Mitjans, Angel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España

Neglia Montes, Renzo

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España

Núñez Angulo, Ambrosio

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España

Núñez Piles, Carlos

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Ochoa, Juan Pablo

Departamento Científico. Health in Code. Instituto de Investigación Biomédica de La Coruña (INIBIC). La Coruña. España

Ormaetxe Merodio, José Miguel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Basurto. Bilbao. España

Ortega Molina, Marta

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Robotizada. Servicio de Cardiología Infantil. Hospital Universitario La Paz. Madrid

Ortiz Patón, Mercedes

Unidad de Electrofisiología Cardíaca y Arritmología Clínica. Centro Integral de Enfermedades Cardiovasculares (CIEC). Grupo HM Hospitales. Universidad CEU-San Pablo. Madrid. España

Pachón Iglesias, Marta

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España



Pastor Fuentes, Agustín

Universidad Europea de Madrid. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España

Pedrote Martínez, Alonso

Servicio de Cardiología. Unidad de Arritmias. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España

Peinado Peinado, Rafael

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España

Penela Maceda, Diego

Servicio de Cardiología. Hospital Guiglielmo da Saliceto. Piacenza. Italia

Peña Hernández, José Luis

Unidad de Arritmias. Área del Corazón. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga. España

Pérez Castellano, Nicasio

Unidad de arritmias. Instituto Cardiovascular. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid. España

Pérez Rodón, Jordi

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España

Pérez Villacastín, Julián

Unidad de arritmias. Instituto Cardiovascular. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Madrid. España

Pombo Jiménez, Marta

Unidad de Estimulación Cardíaca. Área de Cardiología. Hospital Costa del Sol. Málaga. España

Puchol Calderón, Alberto

Unidad de Arritmias y Electrofisiología Cardíaca. Servicio de Cardiología. Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España

Ramos Ardanaz, Pablo

Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. España

Rivas Gándara, Nuria

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España

Roca Luque, Ivo

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. España

Rodríguez Font, Enrique

Unidad de Arritmias. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España

Rodríguez Garrido, Jorge

Departamento Científico. Health in Code. Instituto de Investigación Biomédica de La Coruña (INIBIC). La Coruña. España



Rodríguez Mañero , Moisés

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología y Unidad de Cuidados Coronarios. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. España

Rodríguez Muñoz, Daniel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Rubio Campal, José Manuel

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. España

Ruiz Granell, Ricardo

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España

Ruiz Mateas, Francisco

Unidad de Estimulación Cardíaca. Área de Cardiología. Hospital Costa del Sol. Málaga. España

Ruiz Salas, Amalio

Unidad de Arritmias. Área del Corazón. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga. España

Salguero Bodes, Rafael

Unidad de Arritmias. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España

Sánchez Borque, Pepa

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid. España

Sánchez Martínez, Inmaculada

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología Infantil. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Sánchez Millán, Pablo

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Sánchez Quintana, Damián

Departamento de Anatomía y Biología Celular. Facultad de Medicina de Badajoz. Universidad de Extremadura. Badajoz. España

Sanz Sánchez, Jorge

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España

Sarquella Brugada, Georgia

Unidad de Arritmias Pediátricas. Hospital Sant Joan de Deu. Universidad de Barcelona. Barcelona. España

Solís Solís, Luis Diego

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España

Suárez Mier, M.ª Paz

Servicio de Histopatología. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Madrid. España



Tamargo Menéndez, Juan

Departamento de Farmacología. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Madrid. España

Tercedor Sánchez, Luis

Unidad de Arritmias. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Granada. España

Vargas Castrillón, Emilio

Servicio de Farmacología Clínica. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Universidad Complutense. Madrid. España

Verdejo Bravo, Carlos

Servicio de Geriátrica. Hospital Universitario Clínico San Carlos. Universidad Complutense. Madrid. España

Viñolas Prat, Xavier

Unidad de Arritmias. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España

Zamorano Gómez, José Luis

Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. España

Zayas Ganformina, José B.

Unidad de Estimulación Cardíaca. Área de Cardiología. Hospital Costa del Sol. Málaga. España

Zorío Grima, Esther

Servicio de Cardiología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España

Índice

VOLUMEN I

1. Electrofisiología celular	1
1.1 Introducción	1
1.2 Bioelectricidad	1
1.3 Bases de la electrofisiología	
cardíaca normal: la membrana plasmática	3
1.4 Potencial de acción	8
1.5 Estudio de las corrientes iónicas a nivel celular	12
1.6 Propagación del potencial de acción	13
2. Mecanismos de las arritmias e implicaciones para su correcto diagnóstico y tratamiento	17
2.1 Introducción	17
2.2 Automatismo normal	18
2.3 Automatismo anormal	20
2.4 Actividad focal desencadenada	20
2.5 Bloqueos de la conducción	23
2.6 Reentrada	24
2.7 Reciclaje y encarrilamiento de arritmias por reentrada	28
2.8 El interés de establecer el mecanismo de una arritmia de cara a terapias físicas (ablación)	29
2.9 Mecanismos de las arritmias que aparecen en clínica	31
3. Genética de las arritmias	37
3.1 Introducción	37
3.2 Canalopatías	38
3.3 Miocardiopatías	63
3.4 Genética de la fibrilación auricular	80
3.5 El estudio genético de las arritmias en la era de la "secuenciación de nueva generación" (next generation sequencing)	82
4. Anatomía cardíaca. Qué deben saber los electrofisiólogos para el tratamiento de las arritmias cardíacas	93
4.1 Introducción	93
4.2 Nomenclatura anatómica	93
4.3 Relaciones anatómicas de los anillos valvulares. El esqueleto fibroso del corazón	93
4.4 Septo interauricular: la fosa oval	96
4.5 Espacio piramidal inferior	97
4.6 Anatomía de las aurículas	98
4.7 Inervación de las aurículas y venas pulmonares. El sistema nervioso autónomo	107
4.8 Seno coronario y sus venas tributarias	108
4.9 Configuración de los ventrículos	109
4.10 Sistema especializado de conducción eléctrica del corazón	111
4.11 Localización y estructura del nodo sinoauricular	111
4.12 Nodo auriculoventricular compacto y sus extensiones	112
4.13 Sistema His-Purkinje	112
4.14 Espacio pericárdico y estructuras extracardíacas	112
5. Técnicas de imagen en arritmias	117
5.1 Introducción	117
5.2 Fibrilación auricular	117
5.3 Arritmias ventriculares	126
6. Fármacos antiarrítmicos	135
6.1 Introducción	135
6.2 El potencial de acción cardíaco	135
6.3 Fármacos antiarrítmicos	136
7. Estudio electrofisiológico y ablación: metodología y técnicas	153
7.1 Introducción	153
7.2 Generalidades	153
7.3 Estudio electrofisiológico diagnóstico	155
7.4 Estudio electrofisiológico terapéutico (ablación)	162
8. Implante de dispositivos	175
8.1 Descripción	175
8.2 Cualificación técnica del implantador	175
8.3 Logística	175
8.4 Examen del paciente e historia clínica	176
8.5 Preparación del paciente	176
8.6 Procedimiento de implante	177

9. Cirugía de las arritmias	187	14. Taquicardias por reentrada nodal	269
9.1 Introducción	187	14.1 Introducción	269
9.2 Evolución de la ablación quirúrgica de las arritmias	187	14.2 Fisiopatología	269
9.3 Prevalencia preoperatoria de arritmias en la cirugía cardíaca	189	14.3 Características electrocardiográficas y electrofisiológicas	272
9.4 Indicaciones y recomendaciones para la cirugía de arritmias	189	14.4 Clínica	278
9.5 Arritmias quirúrgicas supraventriculares	192	14.5 Tratamiento	279
9.6 Arritmias quirúrgicas ventriculares	199	15. Vías accesorias	285
9.7 Perspectivas de futuro	204	15.1 Introducción	285
9.8 Anexo 1. Protocolos de estimulación programada	204	15.2 Síndrome de Wolf-Parkinson-White, preexcitación ventricular y vías accesorias ocultas	285
10. Bloqueo cardíaco. Diagnóstico electrocardiográfico e implicaciones clínicas	215	15.3 ECG en ritmo sinusal y preexcitación ventricular	286
10.1 Concepto	215	15.4 Tipos de preexcitación ventricular	290
10.2 Bloqueo sinoauricular	215	15.5 Tiempos de conducción a través de vías accesorias	292
10.3 Bloqueo a nivel auricular	217	15.6 Preexcitación intermitente	295
10.4 Bloqueo auriculoventricular	221	15.7 Conducción AV y VA a través de las vías accesorias	295
10.5 Bloqueo a nivel ventricular	224	15.8 Tipos de taquicardias en pacientes con vías accesorias	295
11. Síncope	237	15.9 Clasificación topográfica de las vías accesorias	296
11.1 Introducción	237	15.10 Patogénesis de las vías accesorias	299
11.2 Diagnóstico	239	15.11 Epidemiología de la preexcitación ventricular	299
11.3 Tratamiento	245	15.12 Taquicardias recíprocas que utilizan una vía accesoria	299
12. Síncope cardiogénico	251	15.13 Manifestaciones clínicas de los pacientes con vías accesorias	301
12.1 Introducción	251	15.14 Tratamiento de los pacientes con vías accesorias	303
12.2 Síncope arritmico	252	16. Diagnóstico y tratamiento de las taquicardias auriculares	309
12.3 Síncope mecánico	254	16.1 Concepto y clasificación	309
12.4 Significado del síncope en algunas cardiopatías	254	16.2 Taquicardia sinusal	309
13. Extrasistolia auricular y ventricular	259	16.3 Taquicardia auricular focal uniforme	311
13.1 Definición	259	16.4 Taquicardia auricular multiforme	316
13.2 Mecanismos	259		
13.3 Extrasistolia supraventricular	259		
13.4 Extrasistolia ventricular	262		

17. Taquicardias auriculares macrorreentrantes

319

17.1. Introducción	319
17.2. Taquicardia macrorreentrante auricular. Fisiopatología	319
17.3. Taquicardia macrorreentrante auricular. Aspectos clínicos	320
17.4. Diagnóstico electrofisiológico. Identificación del circuito de la TMRA	323
17.5. Mecanismos electrofisiológicos de las taquicardias macrorreentrantes	327

18. Flutter auricular típico

341

18.1. Introducción	341
18.2. Concepto	341
18.3. Bases anatómicas y electrofisiológicas	342
18.4. Patogenia del flutter típico. Factores de riesgo	344
18.5. Presentación clínica	345
18.6. Riesgo embólico en el flutter	345
18.7. Manejo del episodio agudo	346
18.8. Estrategia: control de ritmo frente a control de frecuencia	346
18.9. Ablación con catéter	347
18.10. Pronóstico a largo plazo: ¿se cura el flutter?	348
18.11. Flutter en el postoperatorio de cirugía cardíaca y pericarditis	348
18.12. Conclusiones	348

19. Fibrilación auricular.

Indicaciones de cardioversión

y tratamiento farmacológico

357

19.1. Introducción. Restauración del ritmo sinusal frente a control de la frecuencia cardíaca	357
19.2. Consideraciones generales del abordaje terapéutico	359
19.3. Manejo terapéutico en fase aguda	360
19.4. Manejo terapéutico en fase crónica	367

20. Tromboprofilaxis en fibrilación auricular

373

20.1. Introducción. Fibrilación auricular y tríada de Virchow	373
20.2. Indicación de tratamiento antitrombótico	373
20.3. Tipos de tratamiento	375
20.4. Situaciones especiales	378

21. Ablación de fibrilación auricular

383

21.1. Introducción	383
21.2. Mecanismos de la fibrilación auricular	384
21.3. Indicaciones y selección de pacientes para ablación de fibrilación auricular	389
21.4. Técnicas de ablación con catéter de fibrilación auricular	391
21.5. Resultados de la ablación de fibrilación auricular	410
21.6. Perioperatorio de la ablación de fibrilación auricular	411

VOLUMEN II

22. Taquicardias ventriculares en ausencia de cardiopatía estructural	425
22.1. Concepto	425
22.2. Extrasístoles/taquicardias de las regiones de salida ventriculares	426
22.3. Taquicardia ventricular fascicular idiopática	433
22.4. Arritmias ventriculares idiopáticas de otros orígenes	434
23. Taquicardias ventriculares en cardiopatía isquémica	441
23.1. Introducción y epidemiología	441
23.2. Mecanismos de las arritmias ventriculares en la cardiopatía isquémica	441
23.3. Manejo agudo de las arritmias ventriculares	443
23.4. Tratamiento a largo plazo	444
24. Taquicardias ventriculares en pacientes con miocardiopatías no isquémicas	459
24.1. Introducción	459
24.2. Mecanismos de la taquicardia ventricular en la miocardiopatía no isquémica	459
24.3. Identificación y distribución del sustrato arritmogénico	460
24.4. Arritmias ventriculares en la miocardiopatía dilatada	461
24.5. Arritmias ventriculares en la miocardiopatía hipertrófica	465
24.6. Taquicardia ventricular en la displasia arritmogénica de ventrículo derecho	468
24.7. Taquicardia ventricular epicárdica. Identificación y técnica de abordaje	470
24.8. Taquicardia ventricular rama-rama	471
25. Muerte súbita	481
25.1. Introducción	481
25.2. Epidemiología de la muerte súbita y muerte súbita cardíaca	481
25.3. Mecanismos de la muerte súbita cardíaca	483
25.4. Etiología de la muerte súbita cardíaca: cardiopatías predisponentes	483
25.5. Prevención de la muerte súbita	485
26. Anatomía patológica en la muerte súbita	489
26.1. Introducción	489
26.2. Fisiopatología y causas de la muerte súbita cardíaca	489
26.3. Investigación forense de la muerte súbita cardíaca	490
26.4. Enfermedad ateromatosa coronaria	492
26.5. Patología coronaria no aterosclerótica	493
26.6. Miocardiopatías	495
26.7. Otras formas de hipertrofia cardíaca	501
26.8. Patología valvular	501
26.9. Patología del sistema de conducción	502
26.10. Tumores cardíacos	503
26.11. Disección y rotura de aorta	504
26.12. Autopsia molecular	505
26.13. Importancia de la autopsia forense	505
27. Síndrome de Brugada	511
27.1. Introducción	511
27.2. Bases genéticas	512
27.3. Diagnóstico clínico	513
27.4. Moduladores del fenotipo	513
27.5. Estratificación del riesgo	513
27.6. Manejo clínico	514
27.7. Embarazo	514
27.8. Niños	515
27.9. Tercera edad	515
28. Síndrome de QT largo y otras canalopatías	519
28.1. Introducción	519
28.2. Síndrome de QT largo	519
28.3. Otras canalopatías (excepto síndrome de Brugada)	529
28.4. Esquema de abordaje familiar	532

29. Holter implantable y nuevas tecnologías para la monitorización cardíaca	541	34. Extracción de cables de dispositivos implantables	607
29.1. Introducción	541	34.1. Introducción	607
29.2. Sistemas externos de monitorización cardíaca ambulatoria	541	34.2. Definiciones	607
29.3. Sistemas implantables de monitorización cardíaca ambulatoria (Holter implantable)	544	34.3. Indicaciones	607
29.4. Conclusiones	546	34.4. Procedimiento de extracción	608
30. Indicaciones del modo de estimulación cardíaca dependiendo del tipo de bradiarritmia	549	34.5. Complicaciones y evolución	612
30.1. Introducción	549	34.6. Casos clínicos	612
30.2. Selección del modo de estimulación en la enfermedad del nodo sinusal y el bloqueo auriculoventricular	550	35. Tratamiento de las arritmias en niños	617
30.3. Consideraciones finales	554	35.1. Introducción	617
31. Desfibrilador automático implantable: indicaciones, programación y seguimiento	559	35.2. Epidemiología y formas de presentación de los distintos tipos de arritmias	617
31.1. Introducción	559	35.3. Tratamiento farmacológico	622
31.2. Indicaciones actuales del implante de DAI	559	35.4. Ablación con catéter	625
31.3. Programación del DAI	565	35.5. Bradicardia en pediatría	626
31.4. Seguimiento del paciente	568	36. Arritmias en las cardiopatías congénitas del adulto	629
31.5. Complicaciones	570	36.1. Epidemiología	629
32. Terapia de resincronización cardíaca	579	36.2. Defectos congénitos graves asociados a arritmias	630
32.1. Introducción	579	36.3. Sintomatología	631
32.2. Indicaciones	579	36.4. Fisiopatología de las arritmias en cardiopatías congénitas del adulto	632
32.3. Desfibrilador asociado	582	36.5. Tratamiento farmacológico	634
32.4. Implante del dispositivo	583	36.6. Tratamiento invasivo: ablación con catéter	635
32.5. Programación del dispositivo	585	36.7. Bradiarritmias	638
33. Interferencias y dispositivos implantables cardíacos	589	36.8. Pronóstico	639
33.1. Conceptos generales	589	36.9. Conclusiones	640
33.2. Fuentes de interferencias electromagnéticas en el ámbito no médico: vida diaria y ámbito ocupacional	595	37. Arritmias en el deportista	647
33.3. Fuentes de interferencias electromagnéticas en el ámbito médico	597	37.1. Introducción	647
		37.2. Contexto clínico de las arritmias	647
		37.3. Clasificación de las arritmias en el deportista	648
		37.4. Trastornos de la frecuencia cardíaca y del ritmo	649
		37.5. Bloqueo auriculoventricular	652
		37.6. Arritmias por aumento de la excitabilidad y taquiarritmias	653
		37.7. Extrasístolia supraventricular y ventricular	654

37.8. Taquicardias supraventriculares por reentrada intranodal y por vía accesoria oculta. Taquicardia auricular	654
37.9. Taquicardia auricular	655
37.10. Fibrilación auricular y flutter auricular	656
37.11. Flutter auricular	657
37.12. Taquiarritmias en el síndrome de Wolf-Parkinson-White	657
37.13. Taquicardias ventriculares	658
37.14. Taquiarritmias ventriculares con parada cardíaca	661
37.15. Evaluación y manejo del deportista con arritmias	663

38. Particularidades del tratamiento de las arritmias en geriatría **667**

38.1. Consideraciones generales sobre las arritmias en geriatría	667
38.2. Consideraciones generales sobre la prescripción de fármacos en geriatría	667
38.3. Prescripción inapropiada en geriatría	670
38.4. Peculiaridades sobre algunas decisiones terapéuticas en pacientes geriátricos con arritmias	672

39. Organización de una unidad de Arritmias. Estándares y recomendaciones de calidad **677**

39.1. Introducción	677
39.2. Organización de una unidad de arritmias	677
39.3. Estándares y recomendaciones de calidad	681
39.4. Conclusiones	684

40. Arritmias en España. Situación actual para su tratamiento **689**

40.1. Introducción	689
40.2. Impacto sanitario de las alteraciones del ritmo cardíaco	689
40.3. Taquicardia supraventricular	690
40.4. Fibrilación auricular	690
40.5. Flutter auricular	693
40.6. Arritmias ventriculares y muerte súbita	693
40.7. Tendencias de manejo	694