

# Índice de autores

**Almendral Garrote, Jesús**

Grupo Hospital de Madrid.  
Universidad CEU-San Pablo.  
Madrid.

**Alonso Martín, Concepción**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Barcelona.

**Álvarez López, Miguel**

Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Granada.

**Andreu Caballero, David**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Arcocha Torres, María Fe**

Hospital de Basurto.  
Bilbao.

**Arenal Maíz, Ángel**

Hospital General Universitario Gregorio Marañón.  
Madrid.

**Arias Palomares, Miguel Ángel**

Hospital Virgen de la Salud.  
Toledo.

**Arribas Ynsaurriaga, Fernando**

Hospital 12 de Octubre.  
Madrid.

**Ávila Alonso, Pablo**

Hospital General Universitario Gregorio Marañón.  
Madrid.

**Bazán Gelizo, Víctor**

Hospital del Mar.  
Barcelona.

**Benito Villabriga, Begoña**

Montreal Heart Institute.  
Canadá.  
IDIBAPS. Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Berruezo Sánchez, Antonio**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Caballero Dorta, Eduardo**

Hospital Universitario de Gran Canaria  
Dr. Negrín.  
Las Palmas de Gran Canaria.

**Caballero Collado, Ricardo**

Facultad de Medicina. Universidad Complutense.  
Madrid.

**Cabrera Rodríguez, José Ángel**

Hospital Universitario Quirón.  
Madrid.

**Calvo Cuervo, David**

Hospital General Universitario Gregorio Marañón.  
Madrid.

**Calvo Galiano, Naiara**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Campos García, Bieito**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Barcelona.

**Cano Pérez, Óscar**

Hospital Universitario La Fe.  
Valencia.

**Carro Hevia, Amelia**

Hospital Universitario Central de Asturias.  
Oviedo.

**Cascón Bueno, Manuel**

Hospital Universitario de Salamanca.  
Salamanca.

**Castilla San José, Loreto**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Castro Urda, Víctor**

Hospital Puerta de Hierro.  
Madrid.

**Cózar León, Rocío**

Hospital Universitario Virgen Macarena.  
Sevilla.

**Cruz González, Ignacio**

Hospital Universitario de Salamanca.  
Salamanca.

**Datino Romaniega, Tomás**

Hospital General Universitario Gregorio Marañón.  
Madrid.

**del Barrio Mantecas, Aurora**

Centro Nacional de Investigaciones  
Cardiovasculares.  
Madrid.

**Delgado Montero, Antonia**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Delpón Mosquera, Eva**

Facultad de Medicina. Universidad Complutense.  
Madrid.

**Díaz Infante, Ernesto**

Hospital Universitario Virgen Macarena.  
Sevilla.

**Doblado Calatrava, Manuel**

Hospital Infanta Cristina.  
Badajoz.

**Domínguez-Pérez, Laura**

Hospital Virgen de la Salud.  
Toledo.

**Fernández-Lozano, Ignacio**

Hospital Puerta de Hierro.  
Madrid.

**Fernández-Armenta, Juan**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Fontenla Cerezuela, Adolfo**

Hospital 12 de Octubre.  
Madrid.

**García Alberola, Arcadi**

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.  
Murcia.

**García Martín, Ana**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**García Quintanilla, Jorge**

Hospital Clínic San Carlos.  
Madrid.

**García Urra, Francisco**

Hospital Donostia.  
San Sebastián.

**García-Bolao, Ignacio**

Clínica Universitaria de Navarra.  
Pamplona.

**Gaztañaga Arantzamendi, Larraitz**

Hospital de Basurto.  
Bilbao

**González-Torrecilla, Esteban**

Hospital General Universitario Gregorio Marañón.  
Madrid.

**González Gómez, Nagore**

Hospital Donostia.  
San Sebastián.

**Guasch i Casany, Eduard**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Guerra Ramos, José M.**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Barcelona.

**Hernández Madrid, Antonio**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Jiménez-Candil, Javier**

Hospital Universitario de Salamanca.  
Salamanca.

**López Gil, María**

Hospital 12 de Octubre.  
Madrid.

**Macías Gallego, Alfonso**

Clínica Universitaria de Navarra.  
Pamplona.

**Marquina Marquina, Eugenia**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Martí-Almor, Julio**

Hospital del Mar.  
Barcelona.

**Martín Moreiras, Javier**

Hospital Universitario de Salamanca.  
Salamanca.

**Martínez-Alday, Jesús**

Hospital de Basurto.  
Bilbao.

**Matía Francés, Roberto**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Merino Llorens, José Luis**

Hospital Universitario La Paz.  
Madrid.

**Mont Girbau, Lluís**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Moñivas Palomero, Vanesa**

Hospital Puerta de Hierro.  
Madrid.

**Moreno Reviriego, Sara**

Hospital Universitario La Paz.  
Madrid.

**Moro Serrano, Concepción**

Hospital Ramón y Cajal.  
Madrid.

**Moya i Mitjans, Ángel**

Hospital Universitario Vall d'Hebron.  
Barcelona.

**Murillo Haba, Margarita**

Facultad de Medicina.  
Universidad de Extremadura.  
Badajoz.

**Olagüe de Ros, José**

Hospital Universitario La Fe.  
Valencia.

**Ormaetxe Merodio, José Miguel**

Hospital de Basurto.  
Bilbao.

**Oscá Asensi, Joaquín**

Hospital Universitario La Fe.  
Valencia.

**Pachón Iglesias, Marta**

Grupo Hospital de Madrid.  
Universidad CEU-San Pablo.  
Madrid.

**Peñafiel Verdú, Pablo**

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.  
Murcia.

**Peñas de Giles, Rocío**

Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Granada.

**Pérez Castellano, Nicasio**

Hospital Clínico San Carlos.  
Madrid.

**Pérez Rodón, Jordi**

Hospital Universitario Vall d'Hebron.  
Barcelona.

**Picazo-Angelín, Beatriz**

Hospital Carlos Haya.  
Málaga.

**Porres Aracama, José Manuel**

Hospital Donostia.  
San Sebastián.

**Puchol Calderón, Alberto**

Hospital Virgen de la Salud.  
Toledo.

**Pujol Salvador, Claudia**

Clínica Universitaria de Navarra.  
Pamplona.

**Rivas Gándara, Nuria**

Hospital Universitario Vall d'Hebron.  
Barcelona.

**Roca Luque, Ivo**

Hospital Universitario Vall d'Hebron.  
Barcelona.

**Rodríguez Font, Enrique**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Barcelona.

**Rodríguez-Mañero, Moisés**

Clínica Universitaria de Navarra.  
Pamplona.

**Rubín López, José Manuel**

Hospital Universitario Central de Asturias.  
Oviedo.

**Salguero Bodes, Rafael**

Hospital 12 de Octubre.  
Madrid.

**Sánchez-Quintana, Damián**

Facultad de Medicina.  
Universidad de Extremadura.  
Badajoz.

**Sancho-Tello de Carranza, María José**

Hospital Universitario La Fe.  
Valencia.

**Sebastián Galdeano, Ricardo**

Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Granada.

**Segura Villalobos, Federico**

Hospital Universitario Insular de Gran Canaria.  
Las Palmas de Gran Canaria.

**Setián Dodero, Fernando**

Biosense Webster, Johnson & Johnson.  
Madrid.

**Tamargo Menéndez, Juan**

Facultad de Medicina.  
Universidad Complutense.  
Madrid.

**Tercedor Sánchez, Luis**

Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Granada.

**To Martínez, Jaime**

St. Jude Medical.  
Madrid.

**Tolosana Viu, José María**

Hospital Clínic i Provincial.  
Barcelona.

**Toquero Ramos, Jorge**

Hospital Puerta de Hierro.  
Madrid.

**Vallès Gras, Ermengol**

Hospital del Mar.  
Barcelona.

**Valverde Romero, Francisca**

Hospital Universitario Virgen de las Nieves.  
Granada.

**Viñolas Prat, Xavier**

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Barcelona.

# Índice

## 1. Introducción al laboratorio de electrofisiología..... 18

1.1. Anatomía cardíaca aplicada a la arritmología intervencionista .....	19
1. Introducción al laboratorio de electrofisiología .....	19
2. Características anatómicas de la aurícula derecha.....	19
3. El haz interatrial de Bachmann.....	26
4. Características anatómicas de la aurícula izquierda .....	26
5. El sistema nervioso vegetativo cardíaco y la fibrilación auricular .....	29
6. La vena oblicua o ligamento de Marshall.....	29
7. Relaciones extracardiácas de las aurículas.....	30
8. El ventrículo derecho.....	30
9. El ventrículo izquierdo .....	32
10. El sistema venoso cardíaco y su interés en la terapia de resincronización cardíaca.....	34
Bibliografía.....	37
1.2. Sistemas de imagen y navegadores en electrofisiología .....	40
1. Fluoroscopia .....	40
2. Ecografía intracardiaca .....	43
3. CARTO® .....	47
4. EnSite® .....	53
5. EP NAVIGATOR y 3D-ATG .....	58
Bibliografía.....	66
1.3. Fuentes de energía empleadas en el tratamiento de las arritmias. Bases de los registros electrofisiológicos bipolares y monopoles .....	68
1. Fuentes de energía en electrofisiología .....	68
2. Bases de los registros electrofisiológicos monopoles y bipolares.....	72
Bibliografía.....	79
1.4. Técnicas de cateterización en electrofisiología.....	80
1. Acceso femoral.....	80
2. Cateterismo transeptal .....	86
3. Acceso epicárdico .....	91
Bibliografía.....	94
1.5. Mecanismos de las arritmias y maniobras electrofisiológicas básicas .....	95
1. Mecanismos de las arritmias .....	95
2. Maniobras electrofisiológicas básicas .....	107
Bibliografía.....	111

## 2. Bradiarritmias..... 114

2.1. Estudio de la función sinusal en el laboratorio de electrofisiología. Ablación del nodo sinusal.....	115
1. Introducción.....	115
2. Fisiopatología .....	115
3. Manifestaciones clínicas y electrocardiográficas.....	117
4. Estudio de la función sinusal mediante estudio electrofisiológico .....	119
5. Tratamiento .....	126
6. Taquicardia sinusal inapropiada. Ablación del nodo sinusal.....	127
Bibliografía.....	130
2.2. Electrofisiología de la conducción auriculoventricular. Ablación con radiofrecuencia del nodo auriculoventricular.....	133
1. Anatomía del nodo AV y del haz de His .....	133
2. Electrofisiología de la conducción AV. Intervalos de conducción.....	133
3. Trastornos de la conducción auriculoventricular .....	136
4. Ablación con radiofrecuencia del nodo AV .....	138
Bibliografía.....	141

## 3. Taquicardias supraventriculares ..... 144

3.1. Diagnóstico diferencial electrofisiológico de las taquicardias supraventriculares de QRS estrecho .....	145
--	-----

1. Estudio durante el ritmo sinusal .....	145
2. Estudio durante la taquicardia .....	147
3. Comparación del ritmo sinusal y taquicardia .....	154
Bibliografía.....	158
3.2. Taquicardia por reentrada intranodal .....	159
1. Introducción.....	159
2. Estudio electrofisiológico.....	161
3. Diagnóstico electrofisiológico para diferenciar la TIN de otras entidades.....	167
4. Tratamiento .....	173
Bibliografía.....	180
3.3. Vías accesorias: clasificación e identificación electrocardiográfica .....	184
1. Generalidades.....	184
2. Clasificación .....	185
3. Localización por el electrocardiograma.....	189
Bibliografía.....	198
3.4. Ablación de vías accesorias .....	200
1. Introducción.....	200
2. Ablación.....	201
Bibliografía.....	212
3.5. Taquicardia auricular.....	214
1. Generalidades.....	214
2. Diagnóstico electrofisiológico .....	216
3. Ablación.....	222
Bibliografía.....	229
3.6. Flúter auricular y otras taquiarritmias auriculares macrorreentrantes.....	232
1. Clasificación .....	232
2. Electrofisiología del flúter auricular .....	232
3. Planificación del estudio electrofisiológico .....	233
4. Metodología del estudio electrofisiológico de las taquicardias auriculares macrorreentrantes .....	236
5. Ablación del istmo cavo-tricuspídeo .....	242
6. Ablación de flúter atípico.....	247
Bibliografía.....	249
3.7. Ablación de la fibrilación auricular: aspectos prácticos.....	252
1. Introducción: bases y evolución de la ablación de la fibrilación auricular .....	252
2. Material y preparación previa al procedimiento.....	252
3. Punción transeptal.....	254
4. Sistemas de navegación. Confección del mapa y fusión .....	257
5. Aislamiento de las venas pulmonares.....	258
6. Ablación lineal en la aurícula izquierda.....	262
7. Ablación de complejos fraccionados.....	263
8. ¿Cómo seleccionar la mejor estrategia de ablación?.....	264
9. Complicaciones. Actuación ante su aparición .....	264
10. Manejo post-procedimiento.....	265
Bibliografía.....	266

#### **4. Taquicardias ventriculares ..... 268**

4.1. El ECG de la taquicardia ventricular. Diagnóstico diferencial de taquicardias de QRS ancho.....	269
1. Causas de la taquicardia con QRS ancho .....	269
2. Diagnóstico electrocardiográfico .....	271
Bibliografía.....	278
4.2. Taquicardia ventricular en la cardiopatía isquémica. Tratamientos invasivos .....	280
1. Introducción.....	280
2. Sustrato fisiopatológico de las taquicardias ventriculares en la cardiopatía isquémica .....	280
3. Estratificación del riesgo de las arritmias ventriculares .....	282
4. Opciones terapéuticas en los pacientes con arritmias ventriculares .....	282
5. Ablación de las taquicardias ventriculares en la cardiopatía isquémica. Métodos electrofisiológicos convencionales... 283	283
6. Ablación de las taquicardias ventriculares en la cardiopatía isquémica. Ablación del sustrato arrítmico.....	285
7. Resultados clínicos de la ablación de las taquicardias ventriculares en la cardiopatía isquémica .....	291
Bibliografía.....	294

4.3. Taquicardia ventricular en cardiopatía no isquémica .....	297
1. Introducción.....	297
2. Arritmogénesis en la cardiopatía no isquémica .....	297
3. Tratamiento farmacológico y desfibrilador implantable .....	299
4. Ablación con catéter .....	300
5. Indicaciones y técnicas de acceso epicárdico.....	304
6. Taquicardia ventricular en la displasia arritmogénica de ventrículo derecho.....	306
7. Taquicardia ventricular por reentrada en las ramas.....	308
Bibliografía.....	310
4.4. Taquicardia ventricular sin cardiopatía estructural .....	315
1. Taquicardia ventricular de tracto de salida (TV-TS) o sensible a adenosina .....	315
2. Taquicardia ventricular idiopática fascicular (TVIF) o sensible a verapamilo .....	325
3. Otras taquicardias ventriculares idiopáticas .....	331
Bibliografía.....	332

## **5. Estudio diagnóstico en electrofisiología ..... 336**

5.1. Pruebas no invasivas en electrofisiología .....	337
1. Test de la mesa basculante.....	337
2. Monitorización ambulatoria del electrocardiograma.....	340
3. Alternancia de la onda T .....	344
4. Variabilidad de la frecuencia cardíaca.....	345
Bibliografía.....	350
5.2. Estudio diagnóstico en electrofisiología del paciente con síncope .....	353
1. Síncope: definición y clasificación .....	353
2. Estrategia diagnóstica inicial en pacientes con episodios de pérdida transitoria de conciencia .....	354
3. Exploraciones dirigidas a diagnosticar una etiología arritmica del síncope.....	356
4. Estrategia general en pacientes con síncope de etiología desconocida .....	362
Bibliografía.....	365

## **6. Dispositivos en electrofisiología ..... 368**

6.1. Técnicas de implantación de dispositivos: marcapasos, desfibriladores, resincronizadores y Holter implantable .....	369
1. Introducción.....	369
2. Requisitos para el implante de dispositivos.....	369
3. Preparación preoperatoria del paciente.....	371
4. Acceso anatómico para el implante.....	373
5. Bolsillo del generador.....	375
6. Implante de electrodos.....	376
7. Conexión de generador y cierre de herida .....	379
8. Implante del desfibrilador automático implantable .....	379
9. Recambio de dispositivos (marcapasos, desfibriladores).....	380
10. Implante de dispositivos de resincronización .....	381
11. Implante de Holter subcutáneo .....	383
12. Cuidado postoperatorio inmediato.....	383
Bibliografía.....	384
6.2. Marcapasos: Indicaciones de implante, tipos y programación .....	385
1. Introducción.....	385
2. Componentes de un sistema de estimulación cardíaca .....	385
3. Modos de estimulación: códigos de letras .....	385
4. Elección del modo de estimulación .....	386
5. Parámetros programables.....	387
6. Indicaciones de estimulación cardíaca permanente .....	390
Bibliografía.....	398
6.3. Seguimiento del paciente con marcapasos .....	399
1. Interrogación y pruebas .....	399
2. Periodicidad de seguimientos.....	406
3. Seguimiento remoto transtelefónico .....	407
Bibliografía.....	414
6.4. Desfibrilador automático implantable (DAI). Indicaciones de implante, tipos y programación .....	415
1. Indicaciones de implante de un DAI. Evidencia científica. Recomendaciones de las Sociedades Científicas.....	415

2. Tipos de DAI. Elección del dispositivo.....	418
3. Programación de los DAI .....	419
Bibliografía.....	427
6.5. Seguimiento del paciente con desfibrilador automático implantable (DAI) .....	431
1. El seguimiento .....	431
2. Recomendaciones a los pacientes portadores de DAI .....	434
3. Complicaciones en el paciente portador de DAI .....	439
Bibliografía.....	448
6.6. Resincronización cardíaca. Indicaciones de implante, tipos y programación .....	450
1. Introducción.....	450
2. Indicaciones .....	450
3. Programación de los dispositivos .....	456
Bibliografía.....	459
6.7. Seguimiento del paciente con resincronizador.....	464
1. Introducción.....	464
2. Programación inicial del dispositivo.....	464
3. Manejo previo al alta hospitalaria.....	464
4. Estimulación frénica .....	466
5. Seguimiento tras el alta y a largo plazo .....	466
6. Arritmias auriculares y TRC .....	467
7. Programación de TRC guiados por eco .....	468
8. Momento de la optimización AV .....	470
9. Optimización intervalo VV.....	470
10. Descargas en dispositivos TRC.....	472
11. Monitorización del estado de congestión pulmonar .....	473
12. Monitorización a distancia.....	473
Bibliografía.....	474

## **7. Fármacos antiarrítmicos ..... 476**

1. Grupo I .....	477
2. Grupo II: Bloqueantes $\beta$ -adrenérgicos.....	485
3. Grupo III .....	486
4. Grupo IV: Bloqueantes de los canales de $Ca^{2+}$ tipo L.....	490
5. Otros fármacos antiarrítmicos .....	490
6. Efectos proarrítmicos de los FAA.....	492
7. Elección de un fármaco antiarrítmico .....	493
8. Factores que modulan los efectos de los fármacos antiarrítmicos .....	493
Bibliografía .....	495