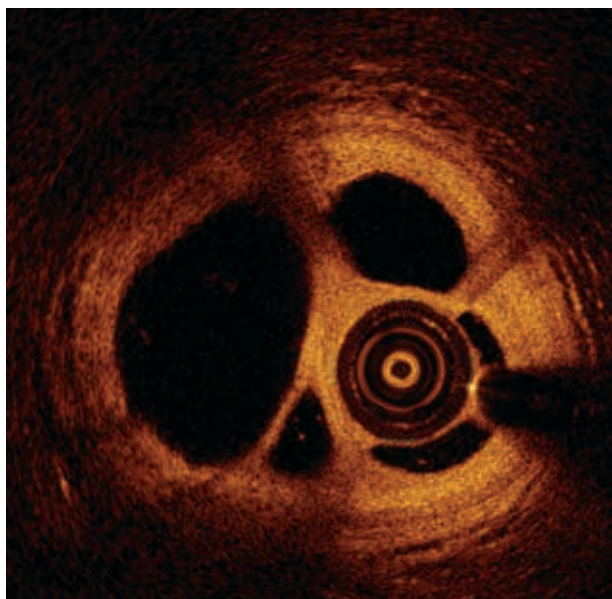


# Manual de técnicas de diagnóstico intracoronario

## EDITORES

A. Gómez Menchero

C. Sánchez González



# Manual de técnicas de **diagnóstico** **intracoronario**

---

## **EDITORES**

A. Gómez Menchero

C. Sánchez González

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2014 Ergon  
C/ Arboleda, 1. 28221 Majadahonda (Madrid)

ISBN: 978-84-15950-68-4  
Depósito Legal: M-13924-2014

**Alba Sánchez, Miguel**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital General de Jerez de la Frontera, Cádiz*

**Agarrado Luna, Antonio**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital General de Jerez de la Frontera, Cádiz*

**Alonso-Briales, Juan H.**

*Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga*

**Aragón Extremera, Víctor**

*Unidad de Hemodinámica, Complejo Hospitalario de Jaén*

**Arana Granado, Roque**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Benezet Mazuecos, Javier**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital General de Jerez de la Frontera, Cádiz*

**Caballero Borrego, Juan**

*Unidad de Hemodinámica de Granada, Hospitales Universitarios San Cecilio y Virgen de las Nieves*

**Calle Pérez, Germán**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Cardenal Piris, Rosa**

*Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, UGC de Cardiología y Cirugía Vascular, Complejo Hospitalario de Huelva*

**Chueca González, Eva María**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Cortés Lawrenz, Jorge**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital CIMA Hermosillo, México*

**de Zayas Rueda, Ricardo**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Díaz Fernández, José F.**

*Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, UGC de Cardiología y Cirugía Vascular, Complejo Hospitalario de Huelva*

**Fernández García, Patricia**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Fernández Guerrero, Juan Carlos**

*Unidad de Hemodinámica, Complejo Hospitalario de Jaén*

**Fernández Quero, Mónica**

*Unidad de Hemodinámica, Área del Corazón, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla*

**Gil Jiménez, Teresa**

*Unidad de Hemodinámica de Granada, Hospitales Universitarios San Cecilio y Virgen de las Nieves*

**Gómez Menchero, Antonio E.**

*Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, UGC de Cardiología y Cirugía Vascular, Complejo Hospitalario de Huelva*

**Guisado Rasco, Agustín**

*Unidad de Hemodinámica, Área del Corazón, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla*

**Gutiérrez Barrios, Alejandro**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital General de Jerez de la Frontera, Cádiz*

**Guzmán Herrera, Manuel**

*Unidad de Hemodinámica, Complejo Hospitalario de Jaén*

**Herrador Fuentes, Juan**

*Unidad de Hemodinámica, Complejo Hospitalario de Jaén*

**Jiménez Valero, Santiago**

*Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Hospital La Paz, Madrid*

**López Pérez, Manuel**

*Unidad de Hemodinámica de Granada, Hospitales Universitarios San Cecilio y Virgen de las Nieves*

**Luciana Gheorge, Livia**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Marante Fuertes, Manuel Ernesto**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Mazuelos Bellido, Francisco**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Moreno Martínez, Francisco L.**

*Unidad de Hemodinámica, Cardiocentro, Villa Clara, Cuba*

**Moreno Terribas, Gerardo**

*Unidad de Hemodinámica de Granada, Hospitales Universitarios San Cecilio y Virgen de las Nieves*

**Muñoz García, Antonio J.**

*Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga*

**Muñoz García, Erika**

*Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario Sta. Lucía de Cartagena, Murcia*

**Muñoz Jiménez, Luz D.**

*Servicio de Cardiología, Unidad de Hemodinámica, Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga*

**Ojeda Pineda, Soledad**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Oneto Otero, Jesús**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital General de Jerez de la Frontera, Cádiz*

**Pan Álvarez-Ossorio, Manuel**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Pavlovic Djurovic, Djordje**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Peña Gavira, Lorena**

*Servicio de Cardiología, Unidad de Hemodinámica, Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga*

**Roa Garrido, Jessica**

*Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, UGC de Cardiología y Cirugía Vasculat, Complejo Hospitalario de Huelva*

**Romero Moreno, Miguel**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Sánchez González, Carlos**

*Servicio de Cardiología, Unidad de Hemodinámica, Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga*

**Sancho Jaldón, Manuel**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz*

**Segura Saint-Gerons, José**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Suárez de Lezo, Javier**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Suárez de Lezo, José**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Toledano Delgado, Francisco J.**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba*

**Urbano Carrillo, Cristóbal A.**

*Servicio de Cardiología, Unidad de Hemodinámica, Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga*

**Valencia Serrano, Félix M.**

*Unidad de Hemodinámica, Hospital Torrecárdenas, Almería*

**Villa Gil-Ortega, Manuel**

*Unidad de Hemodinámica, Área del Corazón, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla*

Todas las técnicas diagnósticas y terapéuticas que surgen y se suceden en el avance vertiginoso de nuestro tiempo, sufren un alto grado de inexorable selección basada en su eficacia y su permanencia a lo largo del tiempo. Muchas son ya historia, que no es poco porque, aunque se abandonen, fueron muestra de cómo el ingenio humano abordaba el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad en un tiempo dado. Sin embargo, pocas son las que perduran y las que también evolucionan con los tiempos. La coronariografía selectiva es una de ellas. Pocas, como esta técnica, pasan de ser vehículo principal en el diagnóstico de la enfermedad coronaria a también vehicular su tratamiento. Pocas permiten y facilitan el desarrollo de otras muchas técnicas intracoronarias que precisan de su monitorización. Inmenso el caudal de información y aprendizaje que esta técnica ha propiciado en el avance de las enfermedades coronarias y su tratamiento. Inmensa también la arborización tecnológica que su uso clínico rutinario ha provocado. Técnica campeona de los tiempos que continua imperturbable ante los repetidos presagios de ser desplazada por otros avances. La coronariografía selectiva continúa siendo, después de 50 años, el máximo exponente en el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad coronaria.

Siempre de la mano del vehículo angiográfico, la atención se volcó en el desarrollo de otras técnicas intracoronarias que ayudaran en mejorar la indicación de aquellos pocos pacientes en los

que la revascularización pudiera estar cuestionada. Surgieron en los años 90 los ultrasonidos intracoronarios, complemento de valor incalculable para la coronariografía. Si esta delineaba la luz de las arterias, los ultrasonidos aportaban la visión de la pared arterial y de la placa, hasta entonces solo basada en la impronta que sobre la luz ejercían los ateromas. La integración de la visión luz-pared nos ha aportado gran cantidad de información y sigue contribuyendo importantemente en el manejo de la patología coronaria. Otras técnicas intracoronarias como la guía de presión o la guía Doppler, profundizan en el estudio fisiológico de la circulación coronaria y su lecho capilar. Se estudia y se aprende la fisiopatología de la reperfusión, el fenómeno de “no reflujo” y la reserva coronaria, conceptos que han revolucionado la práctica de la cardiología. Por último, recientemente las técnicas de visualización del endotelio coronario mediante la coherencia óptica amplían los estudios sobre el árbol coronario y sus enfermedades. Pero no olvidemos, siempre la coronariografía monitorizando, tutelando y favoreciendo el desarrollo que todas estas técnicas intracoronarias han alcanzado.

En este sentido, resulta un verdadero placer para el lector este libro, que enfoca magistralmente el desarrollo actual de todas estas técnicas de diagnóstico intracoronario. Este libro es actual, por estar en muchos aspectos abierta la discusión y la evolución del papel de estas técnicas. Para mí en particular, lo es de forma especial por

2 razones: 1) Al ser tan afortunado por haber vivido todo el desarrollo y evolución del diagnóstico y tratamiento intracoronario, valoro de forma especial el ver bien plasmada su sistematización actual. Durante décadas, las indicaciones de revascularización coronaria han estado basadas, con gran acierto, en la angiografía coronaria. En los años en los que la revascularización quirúrgica era predominante, la clínica, la angiografía y el criterio del cirujano en la sala de operaciones eran la base para las decisiones: qué número de lesiones o arterias debían ser revascularizadas en cada paciente. Aunque el criterio era claro, en lesiones severas causantes de síntomas o cuadros isquémicos, la decisión podía ser algo más arbitraria en lesiones intermedias. El buen cirujano tenía en cuenta muchos aspectos de interés, como el estado del lecho distal, la posibilidad de una revascularización completa, el tiempo de bomba y la oportunidad, que no podía desaprovechar, de revascularizar lo máximo en el mínimo tiempo posible, una vez que tenía el pecho del paciente abierto. Entonces, todos, cirujanos y cardiólogos, acordábamos con facilidad y sin grandes desacuerdos. La revascularización coronaria percutánea es la que predomina en la actualidad y, además, los cardiólogos que la realizamos disponemos cada vez de más herramientas para mejorar en el conocimiento y en la

indicación ya que, al llegar a este punto, es justo cuando adquirimos toda la información, desde la clínica hasta el estado del endotelio, el contenido y extensión de la placa, el grado de cubrimiento neointimal o la reserva coronaria o el FFR. Este libro pues, ayudará en la toma de decisiones y esto es auténtico progreso médico en nuestro medio. 2) La segunda razón particular es el comprobar que dicho progreso es realizado por el esfuerzo de los profesionales de la cardiología andaluza. El impulso es profesional y no institucional, bajo la tutela de la Sociedad Andaluza de Cardiología. Y es que, de un tiempo a esta parte, la enseñanza y el progreso médico parecen querer ser monopolizar por el poder político. Desde normativas y objetivos hasta cursos sin interés científico (aunque premiada su asistencia por puntos para futuras oposiciones), oficinas de investigación que, sin haberla practicado, quieren fiscalizar el desarrollo de la misma, o los falsos nuevos templos del saber sanitario, con sus correspondientes falsos profesores, que no pasan el filtro opositor de la universidad. En su papel de ocupas, desconocen y descuidan el verdadero borde de expansión del progreso médico, el que por cierto, solo los profesionales de la salud son capaces de detectar. Este libro es un ejemplo de ello.

**José Suárez de Lezo**

En el refinamiento del tratamiento percutáneo de los pacientes coronarios, las técnicas de ayuda al diagnóstico, como el ultrasonido intravascular, la guía de presión o la tomografía de coherencia óptica, han supuesto y suponen una ayuda inestimable.

Posiblemente por el tipo de sanidad abierta y casi totalmente gratuita de que dispone España, es destacable que la penetración de estas técnicas en nuestro país es notable, llegando a superar el 15% del total de procedimientos, situándonos en el tercer lugar de todo el mundo, solo por detrás de Estados Unidos y Japón. De hecho, a día de hoy, creo que sería impensable la angioplastia coronaria sin la ayuda de estas técnicas.

Por otra parte, varios hospitales de nuestra región, Andalucía, han estado siempre a la vanguardia de la innovación en la Cardiología Intervencionista del país, incluyendo las técnicas de diagnóstico intracoronario. Dado que la interpretación de los resultados de estas técnicas en ocasiones no es sencilla, es vital el conocimiento y el estudio de las mismas para llegar a dominarlas, necesidad de la que surge la idea de este *Manual*.

Es francamente loable la iniciativa de AstraZeneca de apoyar la redacción del *Manual de Técnicas de Diagnóstico Intracoronario*, impulsado por el Grupo de Trabajo de Hemodinámica de las Sociedad Andaluza de Cardiología y en el que se ha contado con una amplia representación de los hospitales andaluces con Hemodinámica.

Y, sin duda, hay que reconocer el esfuerzo y dedicación de Antonio Gómez y Carlos Sánchez por lo que a este proyecto se refiere, cosa que me alegra especialmente, ya que he tenido el honor de trabajar con ellos en la Unidad de Hemodinámica de Huelva y sin los que, a buen seguro, el proyecto no se hubiera realizado.

Estoy seguro de que el *Manual* resultará útil y clarificador, y de gran ayuda para todos pero, especialmente, para el grupo de nuevos cardiólogos dedicados a la Hemodinámica con que tenemos la fortuna de trabajar en Andalucía y que, obviamente, son el futuro y, en no pocos casos, el presente, de la Hemodinámica andaluza.

José F. Díaz Fernández





# Sumario

---

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Fundamentos físicos y generalidades de la ecografía intracoronaria</b> .....  | 1  |
| <i>C. Sánchez González, L.D. Muñoz Jiménez, L. Peña Gavira, C. Urbano Carrillo</i>  |    |
| <b>2. Valor del IVUS en lesiones coronarias intermedias</b> .....   | 13 |
| <i>J. Caballero Borrego, M. López Pérez, T. Gil Jiménez, G. Moreno Terribas</i>   |    |
| <b>3. IVUS como soporte al intervencionismo coronario percutáneo. Parte 1</b> .....   | 21 |
| <i>J.C. Fernández Guerrero, J. Herrador Fuentes, M. Guzmán Herrera,<br/>V. Aragón Extremera</i>   |    |
| <b>4. IVUS como soporte al intervencionismo coronario percutáneo. Parte 2</b> .....   | 35 |
| <i>M. Fernández Quero, A. Guisado Rasco, M. Villa Gil-Ortega</i>  |    |
| <b>5. Histología virtual e IMAP. Fundamentos, técnica, evidencia científica<br/>y aplicación clínica</b> .....  | 47 |
| <i>R. Arana Granado, G. Calle Pérez, M. Sancho Jaldón, R. de Zayas Rueda,<br/>M.E. Marante Fuertes, L. Luciana Gheorge, E.M. Chueca González, P. Fernández García</i> |    |
| <b>6. Fundamentos de la guía de presión y regulación del flujo coronario</b> .....  | 67 |
| <i>E. Muñoz García, J. Cortés Lawrenz, A.J. Muñoz García, J.H. Alonso-Briales</i>   |    |
| <b>7. Técnica de la guía de presión. Conceptos generales. Cómo realizar un<br/>estudio paso a paso</b> .....  | 77 |
| <i>L.D. Muñoz Jiménez, C. Sánchez González, C.A. Urbano Carrillo</i>  |    |
| <b>8. Guía de presión en lesiones intermedias del tronco coronario izquierdo<br/>y lesiones coronarias en tándem</b> .....  | 89 |
| <i>F.M. Valencia Serrano, F.L. Moreno Martínez</i>  |    |
| <b>9. Estado actual de la guía de presión. Escenarios clínicos y estudios<br/>más relevantes</b> .....  | 99 |
| <i>J. Roa Garrido, A.E. Gómez Menchero, R. Cardenal Piris, J.F. Díaz Fernández</i>  |    |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10. Guía Doppler de flujo coronario. Fundamentos físicos y aplicación clínica.</b>  |            |
| <b>Reserva de flujo coronario (CFR) e índice de resistencia microvascular (IMR) . . . . .</b>  | <b>111</b> |
| <i>A. Gutiérrez Barrios, A. Agarrado Luna, M. Alba Sánchez, J. Oneto Otero,<br/>J. Benezet Mazuecos</i>  |            |
| <b>11. Nuevas medidas e índices. . . . .</b>   | <b>123</b> |
| <i>R. Cardenal Píris, J. Roa Garrido, A.E. Gómez Menchero, J.F. Díaz Fernández</i>   |            |
| <b>12. Fundamentos físicos de la tomografía de coherencia óptica.</b>  |            |
| <b>Conceptos y generalidades. . . . .</b>  | <b>135</b> |
| <i>S. Ojeda Pineda, F. Mazuelos Bellido, J. Suárez de Lezo, F.J. Toledano Delgado,<br/>M. Pan Álvarez-Ossorio, M. Romero Moreno, J. Segura Saint-Gerons, D. Pavlovic Djurovic,<br/>J. Suárez de Lezo</i> |            |
| <b>13. Aplicación clínica de la tomografía de coherencia óptica en la<br/>    práctica habitual . . . . .</b>  | <b>145</b> |
| <i>A.E. Gómez Menchero, R. Cardenal Píris, J. Roa Garrido, S. Jiménez Valero,<br/>J. Díaz Fernández</i>  |            |