



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA



PUBLICACIÓN OFICIAL

Libro-guía del residente de Cardiología

COORDINADOR

Joan Antoni Gómez Hospital

Libro-guía del residente de Cardiología

Coordinador

Joan Antoni Gómez Hospital

Secretario del Comité de Tutores. Comisión de Formación Continuada.
Sociedad Española de Cardiología

Publicación patrocinada por Esteve. www.esteve.es



© 2007 Sociedad Española de Cardiología

Reservados todos los derechos. El contenido de esta publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

ISBN: 978-84-88336-66-8

Depósito legal:

Prólogo

Los inicios de cualquier aprendizaje son difíciles. La falta de práctica, no sólo manual, sino también mental, al enfocar, desarrollar y solucionar las incógnitas diarias nos hace sentir torpes ante los problemas que se nos plantean. Todo se va aclarando a medida que avanzamos en nuestro quehacer, y el ser sistemáticos en nuestro razonamiento nos facilita llegar al diagnóstico y al tratamiento.

Crear nuestro propio hilo conductor que nos guíe hasta conseguir el diagnóstico definitivo desde los signos y síntomas, a través del proceso mental que pasa por la etiología, la fisiopatología y los diagnósticos diferenciales, requiere unas bases de conocimiento que, sin un buen aprendizaje, es prácticamente imposible alcanzar.

Así surgió la idea de realizar este LIBRO-GUÍA DEL RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA.

Durante nuestra residencia en cardiología nos hubiera sido de gran utilidad disponer de un compendio de directrices y citas bibliográficas que leer antes de las diferentes rotaciones. Conocedor de esta necesidad, el actual Comité de Tutores ha elaborado el presente manual.

Será un libro de consulta vivo, que se irá actualizando a medida que se avance en las técnicas y en los conocimientos, y esperamos las sugerencias de los actuales residentes en cardiología para mejorarlo.

Quiero agradecer a los autores, actuales miembros del Comité de Tutores, su esfuerzo en la síntesis de los diferentes temas, y sé que extenderán su entusiasmo a los que les sucedan para que esta herramienta continúe viva, por lo que voy a hacer un brindis por el éxito de esta iniciativa:

¡Larga vida al LIBRO-GUÍA DEL RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA!

M.^a Jesús Salvador Taboada
Presidenta de la Comisión de Formación Continuada.
Sociedad Española de Cardiología

Índice de autores

Díaz Castro, Óscar

Hospital do Meixoeiro.
Vigo (Pontevedra).
Tutor de Residentes de Cardiología.
Comité de Tutores de la
Sociedad Española de Cardiología

Gómez Hospital, Joan Antoni

Hospital Universitari de Bellvitge.
L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona).
Tutor de Residentes de Cardiología.
Comité de Tutores de la
Sociedad Española de Cardiología

Lage Galle, Ernesto

Hospitales Universitarios
Virgen del Rocío. Sevilla.
Tutor de Residentes de Cardiología.
Comité de Tutores de la
Sociedad Española de Cardiología

Pascual Figal, Domingo A.

Hospital Universitario
Virgen de la Arrixaca. Murcia.
Tutor de Residentes de Cardiología.
Comité de Tutores de la
Sociedad Española de Cardiología

Salvador Taboada, M.^a Jesús

Servicio de Cardiología. Barcelona.
Presidenta de la Comisión de
Formación Continuada de la
Sociedad Española de Cardiología

Sánchez-Recalde, Ángel

Hospital Universitario La Paz. Madrid.
Tutor de Residentes de Cardiología.
Comité de Tutores de la
Sociedad Española de Cardiología

Índice de capítulos

Capítulo 1

Introducción	1
<i>J.A. Gómez Hospital</i>	

Capítulo 2

Rotaciones precardiológicas. Primer año de residencia	5
<i>Ó. Díaz Castro</i>	

Introducción	5
Objetivos específicos de la rotación	6
Bibliografía recomendada	8

Capítulo 3

Cardiología clínica	11
<i>D.A. Pascual Figal</i>	

Introducción	11
Objetivos específicos de la rotación	12
Recursos de formación	15
Bibliografía recomendada	15
Objetivos finales de la formación en cardiología clínica	16

Capítulo 4

Unidad de Cuidados Cardiológicos Agudos	19
<i>Ó. Díaz Castro</i>	

Introducción	19
Objetivos específicos de la rotación	20
Bibliografía recomendada	22

Capítulo 5	
Rotación por imagen cardíaca	25
<i>Ó. Díaz Castro</i>	
Introducción	25
Objetivos específicos de la rotación	26
Bibliografía recomendada	28
Capítulo 6	
Ergometría y medicina nuclear	31
<i>E. Lage Galle</i>	
Introducción	31
Objetivos específicos de la rotación	31
Bibliografía recomendada	33
Capítulo 7	
Hemodinámica y cardiología intervencionista	35
<i>J.A. Gómez Hospital</i>	
Introducción	35
Objetivos específicos de la rotación	36
Bibliografía recomendada	38
Capítulo 8	
Arritmias y electrofisiología	41
<i>Á. Sánchez-Recalde</i>	
Introducción	41
Objetivos específicos de la rotación	42
Bibliografía recomendada	43
Capítulo 9	
Cirugía cardíaca	47
<i>J.A. Gómez Hospital</i>	
Introducción	47
Objetivos específicos de la rotación	47
Bibliografía recomendada	49

Capítulo 10

Cardiopatías congénitas	51
<i>Á. Sánchez-Recalde</i>	

Introducción	51
Objetivos específicos de la rotación	52
Bibliografía recomendada	53

Capítulo 11

Investigación	57
<i>D.A. Pascual Figal</i>	

Introducción	57
Objetivos específicos de la rotación	58
Recursos de formación	59

Capítulo 1

Introducción

Joan Antoni Gómez Hospital

Tutor de Residentes de Cardiología. Hospital Universitari de Bellvitge.

L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

La cardiología es la parte de la medicina que se encarga del estudio, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes que presentan enfermedades que afectan al corazón y a los grandes vasos. Se trata de una especialidad que ha sufrido una serie de cambios muy relevantes en los últimos años debido a diferentes factores. Por un lado, se ha producido una importante modificación en la pirámide poblacional, con un marcado aumento de la supervivencia, lo cual ha desembocado en un incremento de la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, cuya incidencia, como es sabido, sufre una progresión directamente proporcional al incremento en la edad de los pacientes. De forma secundaria, esto ha provocado un desarrollo en el estudio tanto de las pruebas diagnósticas como de las formas de tratamiento, llegándose a tratamientos menos agresivos y que pueden ser aplicados a pacientes de mayor riesgo. Por todo lo anterior la Cardiología se constituye en una especialidad muy dinámica, debido a la producción de cambios muy significativos en un corto espacio de tiempo en las estrategias diagnóstico-terapéuticas de los pacientes.

Por otro lado, se trata de una especialidad diferente al resto de las catalogadas como médicas, pues, debido a la notable gravedad de los pacientes a diagnosticar y tratar, la mayoría de las exploraciones complementarias diagnósticas las realizan los propios cardiólogos. Incluso parte del tratamiento cruento o invasivo de los pacientes es también realizado por los mismos. Al tratarse de una especialidad con unidades muy diferenciadas, la formación del residente es bastante distinta de la del resto de especialidades médicas, debiendo ajustarse las rotaciones conforme a un tiempo limitado.

El residente que va a iniciar la formación para convertirse en especialista se encuentra ante un cambio muy importante dentro de su proceso formativo. Va a pasar de un período de estudiante cuya finalidad es aprobar un examen para poder obtener un título o superar una prueba de selección como es el examen MIR, a otra etapa en la que no va a tener un examen final, sino que el examen va a ser el trabajo diario en el que se le va a acabar exigiendo que sea capaz de “enfrentarse” a un paciente, sabiendo escoger

la mejor estrategia diagnóstica para poder aplicar el tratamiento más adecuado en cada situación. Hasta el momento no existe ninguna guía para adaptarse a este cambio de mentalidad; por ello, la intención del presente libro es la de servir de ayuda en la producción de un cambio tan importante para orientar hacia una correcta formación.

La finalidad de dicho libro es doble. Por un lado, como hemos mencionado, intenta ser una ayuda para el residente en su proceso de formación, pero, por otro, intenta también constituir una ayuda para los tutores encargados de dirigir la formación del residente, definiendo una serie de objetivos. Dichos objetivos no deben interpretarse como una fiscalización para el residente, sino como una ayuda para poder conseguir los medios necesarios para su correcta obtención. En este punto es donde reside la importancia de los tutores a la hora de poner dichos medios al alcance del residente.

El libro está estructurado en una serie de capítulos que siguen las rotaciones de las que se forma actualmente el plan de formación de residentes de cardiología remitido a la Comisión Nacional de Especialidades. Este texto habrá de ser dinámico, pues debe actualizarse con los cambios que se produzcan en las diferentes técnicas o unidades cardiológicas. Un ejemplo de ello son las técnicas de imagen que se utilizan actualmente para el diagnóstico de los pacientes con patología cardiovascular, como son la tomografía de alta resolución o la resonancia magnética nuclear, que no entraban en los planes de formación de la residencia de cardiología vigentes en la actualidad.

Siguiendo la filosofía del *Core Curriculum* de la Sociedad Europea de Cardiología, para cada una de las rotaciones que va a efectuar el residente se han definido tres categorías de objetivos:

1. Conceptos teóricos que debe obtener el residente para un correcto aprovechamiento, aprendizaje y dominio de cada una de las rotaciones. Se trata de conceptos básicos para poder entender el manejo de cada una de las rotaciones. Muchas veces son datos que se dan por conocidos por el residente, por lo que nadie los va a explicar. Es, por tanto, importante remarcarlos y conocerlos previamente al inicio de cada rotación. En este texto no se recoge la explicación de los conceptos, sino las fuentes donde poder ir a buscarlos.

2. Habilidades que debe adquirir en cada una de las rotaciones. Se intenta dar un número mínimo de procedimientos que se requieren para poder conseguir dicha habilidad. Como podemos ver, este dato va a ser relativamente fácil de dar para procedimientos técnicos (número de ecocardiografías, número de ergometrías...), mientras que va a ser más difícil para rotaciones clínicas (estancia en planta de cardiología, estancia en unidad de cuidados cardiológicos agudos...). El número de procedimientos que se dan debe tomarse como una orientación y no como un número absoluto, debido a que pueden existir diferencias interpersonales, llegando a una correcta formación con un número distinto unos de otros.

El grado de responsabilidad de los procedimientos a realizar por el residente queda especificado en la **Tabla 1**.

3. Aptitudes que debe adquirir el residente para un correcto dominio de la rotación. En muchas ocasiones se tratará de alcanzar una adaptación al trabajo en equipo, tan importante al tratarse de una especialidad multidisciplinaria. En el caso de las rotaciones clínicas será muy importante el trato con los pacientes e incluso con los familiares de los pacientes.

Tabla 1. Grado de responsabilidad en los procedimientos asistenciales recomendados

Grado de responsabilidad	Valoración
Nivel 1	Los procedimientos son realizados por el residente sin necesidad de una tutorización directa. Los hace y después informa
Nivel 2	Los procedimientos son realizados por el residente bajo la supervisión directa del tutor o cardiólogo del servicio
Nivel 3	Los procedimientos son realizados por el tutor o cardiólogo del servicio, siendo asistidos u observados por el residente

La novedad de este libro con respecto a textos previos es que no pretende ser un libro lleno de conceptos teóricos que el residente deba estudiar, sino que intentará dar las fuentes a las que puede acudir el residente para encontrar dichos objetivos. Estas fuentes van a ser:

- **Libros de texto.** Se enumerarán los libros de texto que se consideran básicos para la consulta de conceptos teóricos más clásicos que debe aprender el residente en cada una de las rotaciones.
- **Cursos y congresos recomendados** en cada una de las rotaciones, con una breve descripción de su contenido.
- **Revistas recomendadas** para cada una de las rotaciones en las diferentes unidades por las que va a pasar el residente. Va a intentar encontrar los conceptos más recientes para la formación. Dentro de ellas estarán las revisiones más recientes, incluidas las guías de práctica clínica.
- **Páginas web.** Actualmente debemos incorporar las nuevas tecnologías que tenemos a nuestro alcance para obtener información para la correcta formación. Con ello, se puede obtener una serie de informaciones de conceptos aún más actuales de la especialidad.

En conclusión, este libro intenta guiar al residente (de ahí el nombre) en su período de formación como cardiólogo competente. Se trata de formar a cardiólogos clínicos y no de formar a “técnicos perfectos” en cada una de las exploraciones complementarias. La rotación por dichas exploraciones tiene la finalidad de conocer los principios en los que se basa cada una de ellas, para dominar las indicaciones, saber interpretar los resultados e integrarlo todo en el global del paciente. Toda especialización en una técnica en concreto debe realizarse al finalizar la residencia, una vez asentados los conocimientos cardiológicos necesarios. Dicha sub o superespecialización ya está contemplada en las diferentes secciones en el marco de la Sociedad Española de Cardiología.

Capítulo 2

Rotaciones precardiológicas Primer año de residencia

Óscar Díaz Castro

Tutor de Residentes de Cardiología.
Hospital do Meixoeiro. Vigo (Pontevedra)

INTRODUCCIÓN

El primer año de residencia representa la incorporación del médico, hasta ahora estudiante, a la actividad clínica asistencial real, con atención a pacientes concretos y participación en la toma de decisiones. Habitualmente este comienzo clínico suele realizarse en el ámbito de la medicina interna general, con rotaciones posteriores en otras especialidades concretas, como endocrinología, nefrología o neumología. La formación en estas disciplinas “no cardiológicas” tiene un creciente interés, dada la cada vez mayor edad y grado de comorbilidad de la población que es atendida por el especialista de cardiología. Se debe adquirir la habilidad de aproximarse al paciente desde una perspectiva global, analizando el conjunto de patologías extracardiológicas que pueden acompañar o influenciar las manifestaciones de la enfermedad cardíaca y que, por consiguiente, determinarán las actitudes terapéuticas.

El residente debe dominar la técnica de realización de la historia clínica y la exploración física que deben llevarse a cabo teniendo en cuenta esta visión unitaria y global del paciente. Entre los conocimientos a adquirir se encuentran el del diagnóstico y control de los factores de riesgo cardiovascular (la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la hiperlipemia y la obesidad, entre otros), el conocimiento de las patologías pulmonares más frecuentes o las características y peculiaridades del enfermo renal.

Las rotaciones que comprende el primer año, encaminadas a la adquisición de conocimientos generales, son las siguientes:

- Medicina interna (y/o algunas especialidades como neumología, nefrología, endocrinología o geriatría).
- Radiología de tórax.
- Urgencias generales o guardias de medicina interna.

En algunos centros se incluye la rotación de unidad de cuidados intensivos durante tres meses al final de este primer año.

Es importante destacar que en esta incorporación asistencial deben fomentarse determinadas actitudes necesarias en el día a día, tales como el trabajo en equipo y el respeto a la jerarquía laboral, así como las correctas relaciones con el paciente y los familiares.

De la misma manera, éste es un buen momento para iniciarse o perfeccionarse en el aprendizaje de determinados conocimientos “paramédicos” que resultarán de vital importancia a lo largo del período residencial. Nos referimos al perfeccionamiento de la lengua inglesa, el manejo de la informática como usuario y la introducción en el lenguaje estadístico. El conocimiento del inglés resulta fundamental durante la residencia, ya que gran parte de los textos y revistas formativas, así como muchas de las reuniones científicas, se expresan en ese idioma. El manejo a nivel de usuario de programas informáticos de procesado de textos y la realización de diapositivas y búsquedas bibliográficas con bases de datos en Internet serán necesarios durante la residencia, y cuanto antes se preocupe el residente por “actualizarse” en estos aspectos, mejor.

Finalmente, el aprendizaje de la estadística básica en este año (conceptos de muestreo, comparación de medias, diferencias entre análisis univariado y multivariado...) le permitirá al residente leer con soltura y criterio los textos formativos que tendrá que manejar.

En definitiva, el residente de cardiología de primer año debe prepararse desde una perspectiva global para posteriormente ubicarse y profundizar en el área de mayor interés para él, que es la medicina cardiovascular. No obstante, éste es un excelente momento para, simultáneamente, comenzar el estudio teórico de la patología cardiovascular y, en particular, de la electrocardiografía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

12 meses.

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Conocimiento de la técnica de realización de la historia clínica y exploración física.
- Conocimiento adecuado de la diabetes mellitus y otras enfermedades endocrinas. Tipos, diagnóstico, pruebas complementarias, tratamiento (antidiabéticos orales, tipos de insulina...).
- Conocimiento sobre patología pulmonar: asma bronquial, enfermedad pulmonar crónica. Obstrucción frente a restricción. Diagnóstico diferencial de la disnea, pruebas funcionales, gasometría. Tratamiento de las agudizaciones. Antibioterapia habitual.
- Conocimiento en patología cerebrovascular. Diagnóstico, exploración neurológica básica, pruebas complementarias. Iniciación a la radiología neurológica. Tratamiento y manejo agudo del ictus.
- Conocimiento en patología renal. Patologías más frecuentes. Consecuencias de la nefropatía avanzada. Diagnóstico del fracaso renal agudo. Equilibrio hidroelectrolítico. Manejo de la insuficiencia renal crónica.

- Conocimiento en trastornos digestivos. Riesgo de hemorragia digestiva. Diagnóstico y manejo. Prevención.
- Conocimiento en enfermedades infecciosas comunes. Diagnóstico de sospecha. Antibioterapia habitual.
- Conocimiento en enfermedades sistémicas. Enfermedades reumatológicas. Repercusiones cardiovasculares de las enfermedades sistémicas.
- Conocimiento en enfermedades hematológicas. El sistema de la hemostasia. Tratamientos antitrombóticos. Enfoque inicial de la anemia. Tratamiento.
- Conocimiento en enfermedades cardiocirculatorias. Introducción en las enfermedades cardiovasculares más frecuentes. Insuficiencia cardíaca.
- Conocimiento en radiología de tórax. Técnica radiológica. Estructuras torácicas en la radiografía normal. Alteraciones más frecuentes.
- Conocimiento en electrocardiografía básica.

Objetivos de actividad asistencial (habilidades)

- Aproximación al paciente desde una perspectiva global. Historia clínica: anamnesis y exploración física general por aparatos.
- Realización del comentario clínico evolutivo en los pacientes ingresados de manera crítica, identificando los problemas y la actitud a seguir mediante la elaboración de un plan diagnóstico-terapéutico contemplando los diagnósticos diferenciales.
- Indicar adecuadamente las pruebas complementarias (radiológicas, laboratorio...) e interpretar e integrar convenientemente los resultados.
- Ser capaz de elaborar el informe de alta de acuerdo con las guías de práctica clínica bajo supervisión del adjunto correspondiente.
- Conocer y ser independiente en la técnica de realización del electrocardiograma de 12 derivaciones. Detectar artefactos o una mala colocación de los electrodos.
- Conocimiento práctico de la técnica de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada.
- Incorporarse al trabajo en grupo con responsabilidades compartidas manteniendo un trato adecuado con el resto de miembros del equipo.
- Mantener una adecuada y correcta relación con el paciente y sus familiares.

Para la adquisición de estas habilidades se realizará el número mínimo orientativo de actividades referidas en la **Tabla 1**.

Actividad científica

- Asistencia y participación activa en las sesiones generales del hospital, así como en las sesiones del servicio de medicina interna y de aquellos donde se rote.
- Participar como ponente en la presentación de alguna de las sesiones clínicas.
- Adquirir o perfeccionar una formación básica en estadística médica.
- Adquirir o perfeccionar una formación básica en informática aplicada (proceso de textos, creación de presentaciones, búsquedas bibliográficas en internet...).
- Iniciar los cursos del programa de doctorado, siempre que sea posible.

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número recomendable	Nivel de responsabilidad
Historias clínicas	100	1
Informes de alta	100	2
Información a familiares	100	1
Interpretación de ECG	200	1
Reanimación cardiopulmonar	10	2
Guardias de presencia física (Urgencias/Medicina Interna)	4/mes	2

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Farreras Valentí P, Rozman C. Medicina interna, 15.^a ed. Elsevier España; 2004. Última reimpresión: 2006.
- Harrison. Principios de medicina interna. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 16.^a ed.; 2006 (en castellano).
- Jiménez López A. Manual de exploración (propedéutica clínica), 3.^a ed. Ed. Librería Cervantes; 2000.
- Jiménez Murillo L, Montero Pérez FJ. Medicina de urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación, 3.^a ed. Elsevier; 2005.
- Pedrosa C, Casanova F. Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica, 16.^a ed. McGraw-Hill Interamericana; 2005.
- Surawicz B, Knilans T. Chou's electrocardiography in clinical practice, 5th ed. Saunders; 2001.

Cursos y congresos de formación

- Cursos de la casa del corazón relacionados sobre diabetes, control de factores de riesgo cardiovascular. Consultar calendario en <http://www.secardiologia.es>
- Congreso de las enfermedades cardiovasculares (Congreso de la Sociedad Española de Cardiología), octubre. Temas relacionados con el control de los factores de riesgo cardiovasculares.
- Asistencia a las actividades de formación continuada avaladas que se organicen localmente.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- New England Journal of Medicine. <http://content.nejm.org/>
- Annals of Internal Medicine. <http://www.annals.org/>
- Medicina Clínica. http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.indice_revista?pident_revista

- The Lancet. <http://www.thelancet.com/>
- Circulation. <http://www.ahajournals.org/>
- Journal of the American College of Cardiology. <http://content.onlinejacc.org/>
- Revista de la Sociedad Española de Cardiología. <http://www.revespcardiol.org/>
- Revista de la Sociedad Europea de Cardiología (European Heart Journal). <http://eurheartj.oxfordjournals.org>

Páginas web consultables

- www.fisterra.com. Página web médica en español más visitada. Orientada inicialmente hacia la medicina de atención primaria, se pueden encontrar en ella guías clínicas y recomendaciones actualizadas en diferentes aspectos médicos.
- Sociedad Española de Medicina Interna. <http://www.fesemi.org>
- Links a sociedades de cardiología:
 - Española: <http://www.secardiologia.es>
 - Europea: <http://www.escardio.org>
 - American College of Cardiology: <http://www.acc.org>
 - American Heart Association: <http://www.americanheart.org>
- Otras: www.cardioatrio.com: web general de cardiología con cursos *online*, resúmenes de congresos y de los artículos más recientes.
- Base de datos pubmed para búsquedas bibliográficas: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>

Capítulo 3

Cardiología clínica

Domingo A. Pascual Figal

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia

INTRODUCCIÓN

La rotación de cardiología clínica representa la base de formación del cardiólogo. Para el residente de cardiología, esta rotación constituye el primer contacto pleno con las dos entidades que marcan su desarrollo profesional: el paciente y el servicio de cardiología. En primer lugar, deberá aprovechar esta rotación para integrarse en el servicio de cardiología y fomentar el trabajo en equipo. Para ello, ha de esforzarse en su aprendizaje individual pero también implicarse en el funcionamiento del servicio a través de la actividad asistencial, guardias, sesiones clínicas, docencia e investigación. En el entorno del servicio de cardiología, el residente deberá desarrollar su actividad tanto asistencial como formativa bajo supervisión, asumiendo un nivel de responsabilidad progresivamente mayor. El residente debe exponer todas sus dudas y problemas, y debe encontrar en su tutor a la persona de referencia para ello.

Esta rotación, por ser la primera, debe servir además para adquirir los hábitos correctos de aprendizaje, que han de perdurar durante toda su vida profesional. Es en esta época de la vida del cardiólogo donde más intensa ha de ser la dedicación al enfermo y al estudio de las enfermedades cardiovasculares. La formación en cardiología clínica es parte esencial de un buen desarrollo profesional y la base sobre la que asienta el crecimiento futuro de cualquier cardiólogo. La tecnificación de la cardiología actual puede generar una falsa percepción a la baja de esta rotación; sin embargo, el residente debe afrontarla siendo consciente de su importancia.

Durante esta rotación, el residente debe volcarse en el estudio de las enfermedades y sobre todo en su fisiopatología, pues sobre ella asienta la base del conocimiento de las manifestaciones clínicas, el diagnóstico y el tratamiento del paciente cardíopata. Para el estudio debe valerse de libros de texto de la especialidad, guías de práctica clínica de las sociedades científicas, revistas científicas y de las actividades formativas del propio servicio, hospital o sociedades científicas. Dada la abundancia de

dichos medios, es importante que el residente se apoye en el tutor, en sus residentes mayores o en este libro-guía para elegir en cada momento las herramientas adecuadas de formación.

Durante este tiempo de asistencia clínica, el residente debe entrenarse, adquirir capacidades y desarrollar una responsabilidad progresiva en la relación médico-paciente, sin perder de vista el perfil humano y la responsabilidad del médico en la curación del enfermo. Es importante adquirir una experiencia amplia que le permita afrontar los distintos escenarios, ambientes y posibles situaciones en las que los pacientes y las enfermedades cardiovasculares pueden manifestarse. Ello le capacitará para afrontar los distintos problemas clínicos, con seguridad y de forma inteligente y profesional.

Por otro lado, el residente debe aprender a usar de forma responsable los medios diagnósticos y terapéuticos a su alcance, tanto respecto al paciente como al medio sanitario en que se encuentra. El residente ha de capacitarse para realizar una buena “praxis” en cada paciente, sabiendo indicar y contraindicar una prueba diagnóstica o terapéutica. Los hospitales con formación para residentes suelen ser hospitales de tercer nivel con múltiples recursos diagnósticos y terapéuticos; sin embargo, su actividad formativa debe considerar siempre otros posibles entornos. Así, el residente debe capacitarse para adaptar su actividad clínica al medio en que se encuentre.

El objetivo final del período de cardiología clínica es adquirir la formación y experiencia necesarias para que el residente sea competente en el manejo clínico, diagnóstico y terapéutico de las distintas enfermedades cardiovasculares. Este objetivo no es alcanzable en un tiempo determinado, sino que debe impregnar toda su formación como residente de cardiología. Su capacitación y nivel de responsabilidad al final de la residencia debe dotarle de autonomía completa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 10 meses. Se recomienda un período principal al inicio de su formación en cardiología y un período adicional en el último año.

Esta formación se desarrolla en planta de hospitalización, urgencias y consulta ambulatoria. Se recomiendan al menos 8 meses en planta de hospitalización y 2 meses en cardiología ambulatoria. Además, la formación se complementa con la actividad de guardia, que debe realizarse en la especialidad de cardiología.

Objetivos generales

- Adquirir conocimientos teóricos en la fisiopatología, epidemiología, diagnóstico y tratamiento de las diferentes enfermedades cardiovasculares.
- Adquirir experiencia en el manejo diagnóstico y terapéutico de las enfermedades cardiovasculares, en sus diferentes escenarios de presentación (urgencias, planta de hospitalización y ambulatorio).
- Adquirir capacidades en la relación médico-paciente y en el trabajo en equipo.
- Adquirir hábitos de estudio y formación.

Conocimientos teóricos

- Fisiología del sistema cardiovascular.
- Fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares y de sus manifestaciones clínicas.
 - Epidemiología e historia natural de los factores de riesgo cardiovascular y las enfermedades cardiovasculares.
 - Manifestaciones clínicas: síntomas y signos de las enfermedades cardiovasculares.
 - Métodos diagnósticos: indicaciones, contraindicaciones e interpretación de los resultados.
 - Farmacología clínica: mecanismos de acción, farmacocinética, efectos adversos, interacciones, indicaciones y contraindicaciones.
 - Prevención primaria y secundaria: estratificación de riesgo, educación y modificación de factores de riesgo.

Conocimientos prácticos

- Habilidad en la realización de una anamnesis cardiovascular completa y en el diagnóstico diferencial de sus distintas manifestaciones, especialmente dolor torácico, disnea, síncope y palpitaciones.
- Habilidad en la realización de una exploración cardiovascular completa, especialmente en la auscultación cardíaca.
- Habilidad en la interpretación de las pruebas básicas: electrocardiografía, radiología de tórax y marcadores bioquímicos.
- Habilidad en la monitorización básica del ritmo cardíaco y en la realización de una cardioversión eléctrica.
- Habilidad en el establecimiento de un plan diagnóstico y toma de decisiones, a través de la integración de la información de la historia clínica.
- Habilidad en el establecimiento de un plan terapéutico y toma de decisiones, sobre la base de la integración de la información de la historia clínica y las pruebas diagnósticas.
- Habilidad en aspectos prácticos de la administración de fármacos, indicaciones, contraindicaciones, posología, interacciones y manejo de posibles efectos adversos.
- Habilidad en la realización de informes médicos clínicos razonados.

Áreas de interés

- Anamnesis y exploración cardiovascular. Auscultación cardíaca.
- Pruebas básicas de diagnóstico. Electrocardiograma, radiología de tórax y marcadores bioquímicos de enfermedad cardíaca. Sensibilidad especial, valor predictivo positivo y negativo de cada exploración.
 - Farmacología clínica. Inhibidores del sistema renina-angiotensina, inhibidores del receptor de la angiotensina, antiarrítmicos, anticoagulantes, antiplaquetarios, betabloqueantes, calcioantagonistas, digital, diuréticos, inotrópicos, nitratos, estatinas, otros fármacos cardiovasculares.

- Factores de riesgo cardiovascular. Estratificación de riesgo cardiovascular y prevención primaria y secundaria:
 - Hipertensión arterial: manejo diagnóstico y terapéutico de hipertensión esencial y secundaria. Manejo urgente de crisis hipertensivas.
 - Afectación cardiovascular y manejo diagnóstico y terapéutico de: diabetes mellitus, dislipidemias y otros factores de riesgo (demográficos, tabaquismo, síndrome metabólico, homocisteína, cocaína, dieta y ejercicio).
- Cardiopatía isquémica:
 - Fisiopatología. Fisiología de la circulación coronaria. Patología de la aterosclerosis coronaria, la isquemia crónica y los síndromes coronarios agudos. Necrosis, remodelado miocárdico y activación neuroendocrina.
 - Manifestaciones clínicas. Dolor torácico y manifestaciones atípicas.
 - Manejo diagnóstico del dolor torácico: evaluación clínica, ECG, marcadores bioquímicos, pruebas de estrés (esfuerzo, farmacológicas, con imagen e isótopos) y coronariografía. Unidades de dolor torácico.
 - Clasificación sindrómica. Concepto, diagnóstico, estratificación de riesgo a corto y largo plazo, pronóstico y complicaciones:
 - Angina estable y cardiopatía isquémica crónica.
 - Síndrome coronario agudo sin elevación persistente del segmento ST: angina inestable e IAM sin onda Q.
 - Síndrome coronario agudo con elevación persistente del ST. IAM.
 - Manejo terapéutico de la angina estable y los SCA. Indicaciones y contraindicaciones de uso de fármacos y procedimientos invasivos.
- Insuficiencia cardíaca crónica y aguda:
 - Fisiología de la función sistólica y diastólica. Fisiología de la circulación sistémica. Patología y clasificación fisiopatológica. Mecanismos y causas de los síntomas. Etiologías. Respuestas locales del miocardio y sistémicas.
 - Sintomatología y exploración física.
 - Manejo diagnóstico: ECG, radiología, péptidos natriuréticos y parámetros bioquímicos, ecocardiografía, pruebas funcionales y cateterismo derecho.
 - Estratificación pronóstica y manejo terapéutico de la insuficiencia cardíaca crónica. Educación, farmacología y alternativas no farmacológicas.
 - Clasificación y manejo práctico de la insuficiencia cardíaca aguda.
- Electrocardiografía y arritmias:
 - Electrocardiografía básica. Interpretación del ECG.
 - Diagnóstico ECG y manejo clínico de extrasistolia supraventricular y ventricular, taquicardias de QRS estrecho y QRS ancho. Bradiarritmias.
 - Terapéutica. Manejo práctico de antiarrítmicos, cardioversión y desfibrilación. Clasificación e indicaciones de marcapasos y desfibriladores.
 - Fibrilación auricular. Diagnóstico y manejo práctico. Farmacología. Anticoagulación. Otras alternativas.
- Enfermedades valvulares. Estenosis e insuficiencias. Endocarditis:
 - Etiología y fisiopatología. Sintomatología y manifestaciones clínicas. Soplos y signos asociados. Historia natural y progresión. Diagnóstico clínico y exploraciones complementarias.

- Endocarditis infecciosa. Criterios diagnósticos. Tratamiento médico. Indicaciones quirúrgicas.
- Manejo médico y criterios quirúrgicos.
- Enfermedades del miocardio. Miocardiopatía dilatada, hipertrófica, restrictiva e infiltrativa. Miocarditis. Criterios diagnósticos. Posibilidades terapéuticas.
 - Enfermedades del pericardio. Pericarditis aguda. Derrame pericárdico agudo y crónico. Taponamiento. Pericarditis constrictiva. Criterios diagnósticos. Tratamiento:
 - Pericardiocentesis: técnica, indicaciones, complicaciones, rendimiento diagnóstico.
 - Síncope. Tumores cardíacos. Enfermedad vascular periférica. Hipertensión pulmonar primaria y *cor pulmonale*. Enfermedad tromboembólica venosa. Manifestaciones cardiovasculares de enfermedades sistémicas. Embarazo y cardiopatías.
 - Patología de la aorta: síndrome aórtico: disección, úlcera penetrante, hematoma. Criterios diagnósticos. Exploraciones diagnósticas.

RECURSOS DE FORMACIÓN

El residente debe participar activamente en todas las actividades docentes del servicio a través de sesiones clínicas y proyectos de investigación. Además, debe completar su formación mediante actividades externas, cursos y puestas al día.

Se recomienda el uso de un libro de texto, y apoyarlo en el uso de guías de práctica clínica, revisiones publicadas en revistas científicas y recursos de formación *on line*.

Actividad docente e investigadora

- Sesiones clínicas de puesta al día.
- Sesiones clínicas de revisión bibliográfica.
- Sesiones clínicas de casos clínicos prácticos.
- Participación en proyectos de investigación en el área clínica y comunicación de resultados en congresos nacionales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Antman EM (ed.). Cardiovascular therapeutics: a companion to Braunwald's heart disease, 2nd ed. Filadelfia: WB Saunders; 2002.
- O'Rourke RA, Fuster V, Alexander RW, Roberts R, King SB, Nash I, Prystowsky EN. Hurst's the Heart: Manual of Cardiology, 11th ed. Nueva York: McGraw-Hill Professional; 2004.
- Zipes D, Libby P, Bonow R, Braunwald E (eds.). Braunwald's heart disease. A textbook of cardiovascular medicine, 7th ed. Filadelfia: Elsevier Saunders; 2005.

Guías de práctica clínica

Deben mantenerse actualizadas y apoyarse en la lectura de la publicada más recientemente:

- Sociedad Española de Cardiología (<http://www.secardiologia.es>).
- Sociedad Europea de Cardiología (<http://www.escardio.org/knowledge/guidelines/>).
- The American Heart Association/American Colleague of Cardiology (<http://www.americanheart.org>) (<http://www.acc.org/qualityandscience/clinical/topic/topic>).

Cursos y congresos de formación

- El Congreso Nacional de las Enfermedades Cardiovasculares. Sesiones de actualización y puesta al día.
- Los Cursos de Formación Continuada de la Casa del Corazón y la Sociedad Española de Cardiología (variables cada año, pueden consultarse en la web de la Sociedad Española de Cardiología: <http://www.secardiologia.es>).
- Los cursos de la European Heart House y la Sociedad Europea de Cardiología (<http://www.escardio.org/congresses/courses/EducationalProgramme/>).
- Los cursos auspiciados por las diferentes secciones de la Sociedad Española de Cardiología, así como el curso anual del Comité de Tutores.

Revisiones en publicaciones científicas

Se recomiendan los artículos de revisión de las principales revistas científicas, y de forma más específica:

- Revista de la Sociedad Española de Cardiología (<http://www.revespcardiol.org>).
- New England Journal of Medicine (<http://content.nejm.org/>).
- Circulation (<http://circ.ahajournals.org/>).
- Journal of the American College of Cardiology (<http://content.onlinejacc.org/>).
- European Heart Journal (<http://eurheartj.oxfordjournals.org>).
- Heart *on line* (<http://heart.bmj.com>).

Páginas web consultables

Es aconsejable familiarizarse con las páginas web de las sociedades científicas y otras generales, donde se encuentran disponibles diversos medios de formación clínica:

- Sociedad Española de Cardiología (<http://www.secardiologia.es>).
- Sociedad Europea de Cardiología (<http://www.escardio.org/>).
- Cardiosource (<http://www.cardiosource.com>).
- The Heart (<http://www.theheart.org>).

OBJETIVOS FINALES DE LA FORMACIÓN EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA

De forma genérica los objetivos finales de la formación en cardiología clínica son:

- Dominio de la historia clínica cardiovascular.
- Competencia en el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares, en los diferentes escenarios de presentación (urgencias, planta de hospitalización y ambulatorio).
- Competencia en el manejo terapéutico de los factores de riesgo y las enfermedades cardiovasculares, a nivel farmacológico y no farmacológico.
- Aptitud en el estudio, formación, docencia, trabajo en equipo y relación médico-paciente.

Los objetivos en esta rotación son de difícil cuantificación numérica, pero en todos ellos debe alcanzarse un nivel de responsabilidad 1, dotado de autonomía completa al final del período de formación MIR (**Tabla 1**).

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada en cardiología clínica

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Historia clínica	500	1
Informes de alta	500	1
Cardioversión eléctrica	20	1
Consultas ambulatorias	400	1
Sesiones intrahospitalarias	2/mes	1

Capítulo 4

Unidad de Cuidados Cardiológicos Agudos

Óscar Díaz Castro

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital do Meixoeiro. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (Pontevedra)

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de los pacientes con patología cardíaca inestable o aguda constituye uno de los pilares fundamentales de la especialidad. Los enfermos cardiológicos agudos son los que están en situación de más riesgo y también los que obtienen más beneficio de las medidas terapéuticas. Por ello, su manejo requiere gran experiencia y capacidad técnica y una buena integración de todos los recursos de la cardiología actual.

La asistencia de los pacientes inestables (no sólo los coronarios, sino también con arritmias o con insuficiencia cardíaca grave) y potencialmente recuperables se lleva a cabo inicialmente en el servicio de urgencias y posteriormente en las llamadas unidades coronarias o unidades de cuidados cardiológicos agudos (UCCA). Estas unidades están dotadas de medios humanos y técnicos que permiten una monitorización y un tratamiento intensivo. Entre ellos se encuentran la posibilidad de monitorización electrocardiográfica y hemodinámica continua (presión arterial invasiva, catéter de Swan-Ganz) y la posibilidad de soporte ventilatorio, balón intraaórtico de contrapulsación o implante de marcapasos transitorio. La asistencia en la unidad coronaria debe estar integrada en el servicio de cardiología, si bien en algunos hospitales todavía se encuentra a cargo de médicos intensivistas. En cualquier caso, el equipo de cardiología que con posterioridad va a hacerse cargo del paciente debería asumir la responsabilidad última de la asistencia, con el fin de evitar su fragmentación.

La rotación del residente de cardiología en esta área debe realizarse al final del segundo año o en el tercero tras un período inicial de formación clínica general en medicina y en la planta de cardiología. En este momento el residente debe tener los conocimientos necesarios para poder adquirir la capacidad de realizar un diagnóstico

precoz de la situación de inestabilidad y decidir rápidamente cuál es la estrategia de diagnóstico y tratamiento más adecuada. El enfoque agudo del paciente, en la mayoría de las ocasiones, se realizará con datos clínicos de la anamnesis, la exploración física y el electrocardiograma. El residente debe ser capaz de adquirir habilidad en el acceso a vías venosas centrales tanto para obtener los datos diagnósticos de la monitorización hemodinámica (catéter de Swan-Ganz) como para iniciar el tratamiento por vía central y alcanzar la estabilización inicial del paciente (tratamiento farmacológico o marcapasos transitorio). Gran parte de los conocimientos y de la experiencia que se adquieren en esta rotación tienen lugar y se prolongan con posterioridad en las guardias realizadas en la unidad coronaria. En este sentido, es importante que el residente adquiera progresivamente mayor responsabilidad en la toma de decisiones, desde una tutela directa inicial hacia la autonomía en los períodos finales de la residencia.

En definitiva, la rotación por la UCCA es una parte clave de la formación de un cardiólogo clínico, que le permite conocer la enfermedad en su vertiente más grave y adquirir soltura en su manejo. Por tanto, es muy importante adquirir el hábito de la integración rápida de la información obtenida mediante la anamnesis, la exploración física y las exploraciones complementarias básicas (ECG, radiología de tórax y analítica) para orientar un diagnóstico inicial y establecer un plan diagnóstico-terapéutico para conseguir la estabilización del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 4 meses (deseable 6 más guardias de presencia física).

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Diagnóstico de gravedad del paciente cardiópata. Conocimiento de las indicaciones de ingreso y de alta de la UCCA. Conseguir una rápida estratificación del riesgo del paciente.
- Conocimiento avanzado del síndrome coronario agudo (con y sin elevación del segmento ST): etiología, fisiopatología, diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Con especial atención a indicaciones de reperfusión urgentes, selección de la técnica, diagnóstico precoz de las complicaciones del infarto y selección del tratamiento.
- Conocimiento avanzado de la insuficiencia cardíaca aguda (edema agudo de pulmón y *shock* cardiogénico): diagnóstico precoz, tratamiento médico, indicaciones de monitorización invasiva, indicaciones de tratamientos especiales: ventilación mecánica, balón intraaórtico de contrapulsación y otras formas de asistencia ventricular percutánea o quirúrgica, trasplante cardíaco.
- Conocimiento de las arritmias cardíacas más graves: diagnóstico adecuado, tratamiento médico antiarrítmico y de los factores desencadenantes, indicaciones de cardioversión eléctrica. Capacidad de reconocimiento de las bradiarritmias y la indicación de marcapasos temporales urgentes.
- Conocimiento de otras posibles presentaciones del paciente cardiópata inestable: crisis hipertensivas (tratamiento médico, enfoque etiológico), taponamiento cardíaco.

co (diagnóstico clínico y por imagen, tratamiento médico, indicaciones de pericardiocentesis urgente), síndrome aórtico agudo (sospecha clínica, diagnóstico por imagen, indicaciones de tratamiento médico y quirúrgico), tromboembolismo pulmonar, entre otras.

- Conocimiento de los sistemas de monitorización intensiva: sistemas de telemetría, posibilidades de análisis.
- Conocimiento de las indicaciones de la cateterización de una vía venosa central o arterial, las técnicas, complicaciones e interpretación de la información obtenida.
- Conocimiento del catéter balón de la arteria pulmonar (catéter de Swan-Ganz): indicaciones y técnica de implantación, interpretación de la información obtenida y posibles complicaciones.
- Conocimientos teóricos sobre las indicaciones de la pericardiocentesis y su valor diagnóstico/terapéutico, técnica, riesgos y complicaciones.
- Conocimiento de las indicaciones, técnicas, riesgos y complicaciones de la estimulación temporal con marcapasos externo y/o endovenoso.
- Conocimiento de los equipos y modalidades de ventilación mecánica asistida. indicaciones, riesgos, técnica de extubación.

Objetivos de actividad asistencial (habilidades)

- Realizar la historia clínica y exploración física cardiovascular orientada al paciente agudo.
- Interpretar razonadamente un registro electrocardiográfico con especial interés en las manifestaciones agudas de la cardiopatía isquémica y de las arritmias de mal pronóstico.
- Indicar la medicación antitrombótica, antianginosa, antiarrítmica y anticongestiva de manejo habitual en el paciente agudo. Conocimiento adecuado de la farmacocinética y farmacodinámica, interacciones con otros fármacos, efectos adversos y contraindicaciones.
- Practicar una cardioversión eléctrica. Modalidades sincronizada y no sincronizada, conocimiento del equipo.
- Practicar correctamente técnicas de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada.
- Ser capaz de realizar punción venosa central y arterial. Cateterismo derecho con Swan-Ganz.
- Ser capaz de manejar adecuadamente un aparato de ventilación mecánica.
- Ser capaz de realizar una pericardiocentesis.
- Ser capaz de implantar un marcapasos externo y endovenoso.
- Implantación de balón de contrapulsación.
- Ser capaz de proporcionar una información adecuada sobre la enfermedad al paciente y a sus familiares explicando las posibilidades terapéuticas y el pronóstico dentro de un clima de tranquilidad, comprensión y confianza.
- Integrarse en el trabajo en equipo dentro de la unidad, manteniendo una relación adecuada con el resto de personal médico, enfermería y auxiliares.

Para la adquisición de estas habilidades se realizará el número mínimo orientativo de actividades referidas en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número recomendable	Nivel de responsabilidad
Historias clínicas	100	1
Informes de ingreso	100	2
Información de familiares	100	1
Informes de alta	100	2
Intubación orotraqueal	15	1-2
Cateterización pulmonar (Swan-Ganz)	5	2
Cateterización venosa central	25	2
Cateterización arterial	10	2
Cateterización aórtica. Balón de contrapulsación	5	3
Implantación de marcapasos endovenoso temporal	10	2
Pericardiocentesis: de urgencia y programadas	5	2-3
Reanimación cardiopulmonar	10	2
Cardioversión eléctrica	10	2
Guardias de presencia física (cardiología)	5/mes	2

Actividad científica

- Asistencia y participación activa en las sesiones generales del hospital, así como en las sesiones del servicio de cardiología y en las propias de la UCCA.
- Participar como ponente en la presentación de alguna de las sesiones clínicas.
- Participar en los proyectos de investigación que se desarrollen en la unidad (tanto si son ensayos clínicos como proyectos propios).
- Continuar con los cursos del programa de doctorado.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Camm J, Luscher T, Serruys P. The ESC textbook of cardiovascular medicine. Blackwell Publishing; 2006.
- Fink MP, Abraham E, Vincent J-L, Kochanek P (eds.). Textbook of critical care medicine, 5th ed. Filadelfia: Elsevier; 2005.
- O'Connor ChM, Stough WG, Gheorghide M, Adams KF, Jr. Managing acute decompensated heart failure. Londres y Nueva York: Taylor & Francis Group; 2006.
- Topol EJ (ed.). Acute coronary syndromes. New York: Marcel Dekker; 2001.
- Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. Braunwald's tratado de cardiología, 7.^a ed. Elsevier España; 2006.

Guías de actuación clínica

De la Sociedad Española de Cardiología, Europea de Cardiología, la American Heart Association (ACC) y el American College of Cardiology (AHA):

- <http://www.secardiologia.es/main.asp?w=1600>
- http://www.escardio.org/knowledge/guidelines/Guidelines_list.htm?hit=quick
- <http://www.acc.org/clinical/statements.htm>
- <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=9181>

Cursos y congresos de formación

- Cursos de la casa del corazón relacionados sobre infarto agudo y otras patologías. Consultar calendario en <http://www.secardiologia.es>
- Congreso de la Sección de Cardiopatía Isquémica y Unidades Coronarias. BIANUAL. <http://www.scisquemica.org/>
- Congreso del Acute Cardiac Care Working Group de la Sociedad Europea de Cardiología. <http://www.escardio.org/bodies/WG/wg27/WG27-index.htm>
- Congreso de las Enfermedades Cardiovasculares (Congreso de la Sociedad Española de Cardiología), octubre.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- Circulation: <http://www.ahajournals.org/>
- Journal of the American College of Cardiology: <http://content.onlinejacc.org/>
- European Heart Journal: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/>
- Revista de la Sociedad Española de Cardiología: <http://www.revespcardiol.org/>
- Acute Cardiac Care Journal (antigua International Journal of Cardiovascular Interventions): revista oficial de la Sección de Cuidados Cardíacos Agudos de la Sociedad Europea de Cardiología: <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713680917~tab=sample>
- Heart & Lung - The Journal of Acute and Critical Care: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/623089/description
- Journal of Intensive Care Medicine: <http://jic.sagepub.com/>
- Resuscitation: revista mensual con publicaciones de trabajos tanto clínicos como investigación básica sobre medicina intensiva: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505959/description

Páginas web consultables

- <http://www.scisquemica.org/>: página web específica de la Sección de Cardiopatía Isquémica y Unidades Coronarias de la Sociedad Española de Cardiología. Contiene información detallada de la reunión bianual de la sección, así como de otras reuniones, cursos y *links* interesantes.
- <http://www.escardio.org/bodies/WG/wg27/WG27-index.htm>: página web específica de la Sección de Cuidados Cardíacos Agudos de la Sociedad Europea de Cardiología. Contiene información detallada de reuniones, cursos y *links* interesantes.

- <http://www.theheart.org>: página web de actualidad en cardiología con referencias a los últimos estudios publicados, congresos, comentarios de expertos, acceso a diapositivas y otro material formativo.
- <http://www.semicyuc.org/>: página web de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos. Cuenta con material formativo, actualidad de revistas y congresos y acceso a las guías de actuación.

Capítulo 5

Rotación por imagen cardíaca

Óscar Díaz Castro

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital do Meixoeiro. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (Pontevedra)

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de imagen en cardiología han sufrido un gran desarrollo en las últimas décadas, gracias a lo cual se puede realizar un estudio preciso de la anatomía y función cardíacas de manera fiable y con un coste razonable, hasta el punto de que en la actualidad los departamentos de imagen cardíaca funcionan como verdaderos servicios centrales del hospital, que dan servicio a diferentes especialidades. Desde el punto de vista docente, sin ninguna duda, el conocimiento de estas técnicas supone uno de los pilares del aprendizaje del residente de cardiología en el momento actual.

Tampoco hay discrepancia en el hecho de que la parte más importante de esta rotación está constituida por el aprendizaje de la técnica de ecocardiografía (Eco) tanto transtorácica como transesofágica, pero cada vez en más centros y con más fuerza se están introduciendo otras técnicas de imagen cardíaca como la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN).

Estas técnicas van a estudiar la anatomía del corazón y sus estructuras vecinas, por lo que será básico que el residente tenga estos conocimientos. Posteriormente deberá integrar esta información con la capacidad de estudio de cada una de las técnicas de imagen. Además, cada técnica ha evolucionado para intentar analizar la función de las estructuras estudiadas, por lo que también será importante que el residente conozca la fisiología y la fisiopatología de las diferentes entidades patológicas para poder dar respuesta a lo que se pide a cada una de las exploraciones. Es por ello por lo que se recomienda que dicha rotación se efectúe como mínimo en el tercer año, tras un año completo de estudio de la cardiología clínica.

El aprendizaje de la técnica ecocardiográfica debe incluir el conocimiento de los principios de formación de la imagen por ultrasonidos, de las indicaciones y de las limitaciones. Se debe reconocer la anatomía cardiológica en ecografía, evaluar la función

sistólica y diastólica, y conocer la morfología y función valvulares normales, así como la morfología de estructuras relacionadas, como los grandes vasos, el pericardio u otras estructuras vecinas. Los residentes deben reconocer tanto las características de un estudio normal como las correspondientes a las diferentes patologías con posible repercusión cardíaca: cardiopatía isquémica, afectación valvular, miocardiopatías, patología pericárdica, masas intracardíacas o cardiopatías congénitas...

El residente debe adquirir la capacidad de interpretar y realizar estudios por abordaje transtorácico y transesofágico, en las diferentes modalidades que permite la técnica: modo M, modo 2D, así como estudio Doppler-color y espectral de flujos o Doppler tisular. Asimismo, se deben sentar las bases e iniciarse en la realización de estudios de Eco de estrés, Eco 3D, TAC y RMN, si bien estos últimos, así como algunos estudios transesofágicos, suelen requerir un período de formación adicional específico para alcanzar un nivel de competencia adecuado.

El entrenamiento en la realización de cada una de las técnicas de imagen ha de servir no para formar especialistas en cada una de las técnicas, sino para comprender las limitaciones de cada técnica y poder integrar mejor el resultado de la exploración con los datos de la historia clínica, la exploración física (especialmente la auscultación cardíaca) y el resto de exploraciones complementarias para poder reafirmar el diagnóstico del paciente.

En definitiva, el desarrollo tecnológico ha proporcionado técnicas de imagen de mayor calidad y mejores herramientas diagnósticas en cardiología. Es de prever que el progreso informático y técnico siga desarrollando progresiva y rápidamente nuevas posibilidades. Esto implica que cada vez es necesario aprender un mayor número de habilidades en un tiempo de formación que resulta reducido. Por este motivo, se trata de una rotación exigente pero al mismo tiempo altamente atractiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 6 meses en Eco.

Se recomienda un período adicional de entre 1 y 2 meses de rotación por TAC y RMN, aunque, debido a que son técnicas de reciente instauración, en la especialidad de cardiología no existe un acuerdo definitivo. Otra limitación es el escaso número de centros acreditados para poder impartir una docencia adecuada para la formación del residente.

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Bases de la Eco en modo M y bidimensional y del Doppler cardíaco:
 - Principios físicos de la imagen por ultrasonidos.
 - Conocimiento de los equipos.
 - Técnica, indicaciones y limitaciones.
 - Diferentes planos de adquisición: paraesternal, apical, subcostal, supraesternal, etc.
 - Anatomía y función cardíaca normales.

- Estudio Doppler: válvulas, vasos, Doppler tisular.
- Limitaciones.
- La Eco en la cardiopatía isquémica, valvulopatías y miocardiopatías:
 - Valoración de la contractilidad global y segmentaria.
 - Función diastólica.
 - Estudio de estenosis y regurgitaciones valvulares.
 - Comparación de métodos y limitaciones.
- Estudio de la patología pericárdica, patología de la aorta y la arteria pulmonar, cardiopatías congénitas del adulto (*la Eco de cardiopatías congénitas en el niño suele abordarse durante la rotación en cardiología pediátrica*).
 - Estudio con Eco transesofágica:
 - Técnica, indicaciones y contraindicaciones.
 - Planos habituales: conocimiento de la anatomía y relaciones con las estructuras vecinas analizadas.
 - Eco transesofágica perioperatoria.
 - Ecocardiograma de estrés:
 - Indicaciones y contraindicaciones.
 - Diferentes técnicas: esfuerzo, dobutamina, dipiridamol.
 - Preparación del paciente, técnica de adquisición de imágenes.
 - Interpretación de resultados. Limitaciones.
- Otras técnicas ecográficas: Eco de contraste, Eco de perfusión, Eco tridimensional, etc.
- Bases, técnica e indicaciones de TAC y RMN cardíacas:
 - Principios físicos de cada técnica + conocimientos de la composición de las imágenes (integración informática).
 - Conocimiento de los equipos y su *software*.
 - Indicaciones, limitaciones y contraindicaciones.
 - Introducción a la interpretación de imágenes.
 - TC: *score* de calcio, imagen 2D y 3D, angiografía.
 - RMN: imagen 2D, cine RMN, realce tardío.

Objetivos de actividad asistencial (habilidades)

- Ser capaz de seleccionar adecuadamente los pacientes que se benefician de cada técnica de imagen en función de sus características, e integrar la información proporcionada en el contexto clínico.
 - El médico residente debe tener habilidad y capacidad para realizar un estudio de Eco y Doppler convencional, analizar los resultados y emitir un informe.
 - Conocer las técnicas de Eco transesofágica, de estrés y perioperatoria, y habilidad para realizarlas.
 - Iniciación en otras técnicas de imagen (RMN, TAC).
 - Colaboración adecuada con miembros del equipo, técnicos y radiólogos (en el caso de TAC o RMN).
 - Mantener una adecuada y correcta relación con el paciente y sus familiares
- Para la adquisición de estas habilidades se realizarán el número mínimo orientativo de actividades referidas en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número mínimo recomendable	Nivel de responsabilidad
Eco básica (modo M, bidimensional y Doppler)	400	Nivel 1 = 200 Nivel 2 = 200
Eco transesofágica	20	Nivel 2 = 10 Nivel 3 = 10
Eco de estrés	20	Nivel 2 = 10 Nivel 3 = 10
TAC cardíaca	25	2
RMN cardíaca	25	2

Actividad científica

- El médico residente asistirá a las sesiones propias de la sección de imagen participando activamente en la presentación de casos, así como en la revisión de temas relacionados con la rotación.

- Presentará comunicaciones y ponencias en congresos regionales y nacionales (Congreso de la Sección de Imagen Cardíaca y Congreso de Enfermedades Cardiovasculares).

- Colaborará en la publicación de trabajos científicos relacionados con la rotación.

- Asistirá a los cursos de formación continuada relacionados con las técnicas de imagen con acreditación docente.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Bogaert S, Dymarkowski AM. Taylor Clinical Cardiac MRI. Editorial Springer; 2005.

- Budoff MJ, Shinbane JS. Cardiac CT imaging: diagnosis of cardiovascular disease, 1st ed. Springer; 2006.

- Feigenbaum H, Armstrong WF, Ryan T. Echocardiography, 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2004.

- García Fernández MA, Zamorano JL, García Robles JA. Manual de ecocardiografía, 1.^a ed. Madrid; 2005.

- Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. The Echo Manual, 3th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

- Otto CM. Ecocardiografía clínica, 2.^a ed. WB Saunders; 2005.

- Weyman AE. Principles and practice of echocardiography, 2nd subed. Lippincott Williams & Wilkins; 1994.

- Zamorano Gómez JL, García Fernández MA. Procedimientos en ecocardiografía, 1.^a ed. Mcgraw-Hill Interamericana; 2003.

Cursos y congresos de formación

- **Curso de ecocardiografía y Doppler cardíaco y jornadas de actualización en imagen cardíaca.** Hospital Vall d'Hebron. Barcelona, noviembre.
- **Reunión anual de imagen cardíaca.** Hospital Gregorio Marañón. Madrid, mayo-junio.
- **Reunión anual de la Sección de Ecocardiografía y otras técnicas de imagen de la Sociedad Española de Cardiología.**
- **EUROECHO.** Congreso de la Asociación Europea de Ecocardiografía de la Sociedad Europea de Cardiología, diciembre.
- Jornada Internacional de Cardiorresonancia y Cardio-TC. Madrid, marzo.
- Congreso de las Enfermedades Cardiovasculares (Congreso de la Sociedad Española de Cardiología), octubre.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- European Journal of Echocardiography: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/623036/description
- Journal of American Society of Echocardiography: <http://journals.elsevierhealth.com/periodicals/ymje/home>
- Echocardiography: <http://www.blackwell-synergy.com/loi/ECHO> (la revista oficial de la Sociedad Internacional de ultrasonidos cardiovasculares [<http://www.iscu.org/>])

Páginas web consultables

- <http://www.ecosec.com/>: web de la sección de ecocardiografía y otras técnicas de imagen de la Sociedad Española de Cardiología. Cuenta con información relevante sobre congresos, guías de actuación, bibliografía, etc.
- <http://www.asecho.org/>: web en inglés de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.
- <http://www.echo-web.com/index.html>: web en inglés con múltiples contenidos educativos con cursos acreditados de diferentes niveles y *links* a otras páginas de interés.
- <http://www.cardioglobal.com.ar/>: web en español que agrupa gran cantidad de *links* a prácticamente cualquier contenido de interés en cardiología.
- <http://www.ecocardio.com>: web de la Sección de Imagen Cardíaca del Servicio de Cardiología del Hospital Gregorio Marañón de Madrid. Contiene información técnica y *links* a otras páginas de interés sobre Eco, TAC y RMN.

Capítulo 6

Ergometría y medicina nuclear

Ernesto Lage Galle

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Sevilla

INTRODUCCIÓN

Estas pruebas son utilizadas fundamentalmente para proporcionar la información sobre cómo el corazón responde al esfuerzo, y la mayor parte de las veces se realizan con fines diagnósticos y/o pronósticos en pacientes adultos con cardiopatía isquémica. Se trata de exploraciones que van a estudiar la función del corazón y no tanto su anatomía, por lo que es necesario el conocimiento de la fisiología del corazón normal y la fisiopatología de las enfermedades a valorar. El abanico de patologías cardíacas en las que se realizan estas técnicas es cada vez mayor: insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión arterial, trastornos del ritmo, valvulopatías, cardiopatías congénitas, etc. Es habitual incluso la realización de estas pruebas en sujetos sanos deportistas, en programas de entrenamiento físico, etc.

La medicina nuclear, además de valorar la isquemia, permite valorar los volúmenes y la función sistólica y diastólica de ambos ventrículos, así como evaluar la contractilidad regional. Al igual que otras técnicas de diagnóstico no invasivo como la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear (RMN), la medicina nuclear es una técnica habitualmente externa y muchas veces no dependiente o no incluida en los servicios de cardiología. A pesar de ello, el cardiólogo debe conocer, además de las indicaciones y contraindicaciones, los principios de la técnica y su interpretación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 3 meses (según las disponibilidades de cada hospital, este tiempo se puede compartir con otras técnicas, como electrocardiografía dinámica, monitorización ambulatoria de la presión arterial, TAC, RMN, etc.).

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Fisiología del ejercicio.
 - Bases y fundamentos de la ergometría.
 - Conocimiento de los equipos de ergometría y las unidades de medida.
 - Metodología de la prueba.
 - Indicaciones y contraindicaciones de la ergometría.
 - Complicaciones y actitud a seguir ante ellas.
 - Protocolos de la prueba de esfuerzo convencional y estrés farmacológico.
 - Interpretación de la prueba de esfuerzo.
 - Bases, indicaciones e interpretación de ergometría con consumo de oxígeno.
 - Bases y fundamentos de los estudios isotópicos en cardiología.
 - Fármacos radioactivos. Farmacocinética y farmacodinámica de dichos fármacos.
 - Conocimiento teórico de los equipos.
 - Metodología de las diferentes pruebas y protocolos de estudio.
 - Indicaciones y contraindicaciones de los estudios isotópicos en cardiología.
- Complicaciones.
- Interpretación de los estudios.

Actividad asistencial (habilidades)

- Adquirir la habilidad y la destreza para poder realizar como primer operador ergometrías convencionales en un número que se indica en la **Tabla 1**.
 - Preparación y evaluación del paciente preprocedimiento.
 - Elección del procedimiento (bicicleta, tapiz).
 - Diseño de la estrategia del procedimiento.
 - Formas de aplicar la carga: protocolos.
 - Valoración de los períodos intraesfuerzo, síntomas, ECG, presión arterial.
 - Criterios para detener el esfuerzo.
 - Período de recuperación.
- Adquirir la habilidad para la interpretación de las pruebas de esfuerzo y elaborar un informe del procedimiento.
- Adquirir la habilidad para conocer e interpretar una prueba isotópica cardíaca tanto de los estudios de perfusión como los de función cardíaca.

Para conseguir estas habilidades se recomienda la realización del número de procedimientos indicado en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Ergometría convencional	200	Nivel 1 = 100 Nivel 2 = 100
Estudios de cardiología nuclear	20	3

Actividad científica

- El médico residente deberá asistir y participar activamente en las reuniones de la Unidad, así como participar en proyectos de la misma como ensayos clínicos, comunicaciones, publicaciones, e investigación propia.
- Debe elaborar alguna comunicación, caso clínico o imagen interesante para su presentación en congresos o publicación en libros o revistas.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Arós F, Boraita A, Alegría E, Alonso AM, Bardají A, Lamiel R, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53 (8): 1063-94.
- Castillo Moreno JA, Ramos Martín JL, Molina Laborda E, Egea Beneyto S, Ortega Bernal J. Utilidad del perfil clínico y la ergometría en la valoración del pronóstico de los pacientes ingresados por dolor torácico sin criterios de alto riesgo. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59: 12-9.
- Castro-Beiras JM (ed.). *Cardiología nuclear y otras técnicas no invasivas de imagen en cardiología*. Madrid: Meditécnica; 2005.
- Gibbons RJ, Balady GJ, Beasley JW, Bricker JT, Duvernoy WF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *J Am Coll Cardiol* 1997; 30 (1): 260-311.
- Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *J Am Coll Cardiol* 2002; 40 (8): 1531-40.
- Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología. *Cardiología nuclear: bases técnicas y aplicaciones clínicas*. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 957-89.
- Guidelines for cardiac exercise testing. ESC Working Group on Exercise Physiology, Physiopathology and Electrocardiography. *Eur Heart J* 1993; 14 (7): 969-88.
- Klocke FJ, Baird MG, Lorell BH, Bateman TM, Messer JV, Berman DS, et al.; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; American Society for Nuclear Cardiology. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *Circulation* 2003; 108 (11): 1404-18.
- Lauer M, Froelicher ES, Williams M, Kligfield P; American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. Exercise testing in asymptomatic adults: a statement for

professionals from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2005; 112 (5): 771-6.

- Mieres JH, Shaw LJ, Arai A, Budoff MJ, Flamm SD, Hundley WG, et al.; Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, and the Cardiovascular Imaging and Intervention Committee, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, American Heart Association. Role of noninvasive testing in the clinical evaluation of women with suspected coronary artery disease: Consensus statement from the Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, and the Cardiovascular Imaging and Intervention Committee, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, American Heart Association. *Circulation* 2005; 111 (5): 682-96.

- Paridon SM, Alpert BS, Boas SR, Cabrera ME, Caldarera LL, Daniels SR, et al.; American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. Clinical stress testing in the pediatric age group: a statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. *Circulation* 2006; 113 (15): 1905-20.

Cursos y congresos de formación

- Cursos de la Casa del Corazón (variables cada año).
- Grupo de trabajo de Cardiología Nuclear de la Sociedad Española de Cardiología.
- Grupo de trabajo de Cardio RM y TC de la Sociedad Española de Cardiología.
- Reunión anual de la Sociedad Española de Cardiología.

Páginas web consultables

- Sección de Cardiopatía Isquémica y Unidades Coronarias de la Sociedad Española de Cardiología: <http://www.scisquemica.org>

- Sección de Medicina Preventiva y Rehabilitación de la Sociedad Española de Cardiología: <http://www.secpyr.org> (desde la general: www.secardiologia.es/main.asp?w=1280)

- Grupo de Trabajo de Cardio RM y Cardio TC de la Sociedad Española de Cardiología: <http://www.secardiologia.es/cardiorm>

Hemodinámica y cardiología intervencionista

Joan Antoni Gómez Hospital

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

INTRODUCCIÓN

Originariamente se trató de una exploración complementaria diagnóstica dentro del proceso de estudio del paciente cardiológico. Posteriormente, desde la aparición de la angioplastia se ha transformado además en una unidad de tratamiento invasivo del paciente cardiológico.

Se trata de una exploración que se basa en la técnica radiológica, razón por la cual las unidades de hemodinámica estaban situadas inicialmente en el seno de los servicios de radiología, para posteriormente integrarse en el servicio de cardiología. Por ello es importante adquirir una serie de conocimientos básicos de radiología para aplicar correctamente la tecnología y optimizar el rendimiento de la exploración con la correcta adquisición de las imágenes, y disminuir los riesgos derivados de la radiación realizando una adecuada protección tanto del personal que realiza dicha exploración como del paciente.

Los procedimientos diagnósticos consisten en el registro de las presiones y la cantidad de oxígeno en el interior de las cavidades cardíacas y vasos adyacentes para poder realizar una valoración del estado hemodinámico del paciente, de la posible existencia de cortocircuitos en el interior de las cavidades cardíacas y del estado de las válvulas cardíacas. Este estudio diagnóstico es el que debe conocer y saber interpretar el residente al final de la rotación.

Posteriormente, como técnicas coadyuvantes al intervencionismo coronario, han ido apareciendo una serie de exploraciones también diagnósticas en el seno de la cardiopatía isquémica. Así, podemos realizar un diagnóstico anatómico no solamente de la luz del vaso, sino también de la pared de la arteria coronaria, mediante la *ecografía intracoronaria*. Además, podemos realizar también un diagnóstico funcional de

las lesiones coronarias, para determinar la posibilidad de predecir eventos cardíacos durante el seguimiento. Este diagnóstico funcional se realiza mediante la *guía de presión intracoronaria*, determinando el flujo fraccional de reserva.

Por otro lado, en lo referente a la parte terapéutica, fundamentada en la *angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP)*, se ha producido un incremento exponencial en el número de procedimientos de revascularización percutánea mediante esta técnica, implantándose un *stent* intracoronario en la amplia mayoría de las ocasiones. Como tratamientos coadyuvantes en casos complejos se han ido desarrollando una serie de técnicas, tales como la *aterectomía direccional* (cada vez menos utilizada) y la *aterectomía rotacional* (rotablación) de lesiones con alto contenido en calcio.

Se han desarrollado también técnicas de intervención percutánea sobre las válvulas cardíacas. Así, la *valvulotomía mitral percutánea* y la *valvulotomía pulmonar percutánea* son técnicas con una clara indicación terapéutica. Se realiza también la *valvulotomía aórtica percutánea*, que actualmente tiene una indicación paliativa en casos con contraindicación absoluta para la cirugía de recambio valvular, pero que en el futuro puede aumentar sus indicaciones como técnica adyuvante a la implantación de prótesis aórticas de forma percutánea (actualmente en estudio).

Finalmente, en el adulto se han desarrollado técnicas de *cierre de las comunicaciones interauriculares*, tratamiento actualmente reconocido y con unas indicaciones claras. Este tipo de tratamiento se ha expandido al cierre del foramen oval permeable en algunas situaciones. También técnicas se han desarrollado para el tratamiento de la miocardiopatía hipertrófica, como la *ablación de la primera septal*.

Con todos estos datos podemos concluir que se trata de una rotación con amplios y variados contenidos, por lo que el tiempo de estancia va a ser prolongado. La existencia de las técnicas tanto diagnósticas como terapéuticas va a depender en gran medida del centro donde se efectúe la rotación, por lo que en algunas ocasiones será necesario complementar la rotación con algunos cursos teórico-prácticos, externos al servicio por el que se realiza la formación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 6 meses.

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Conocimientos básicos de radiología: creación de los rayos X y riesgos asociados a su utilización. Aplicación práctica a la protección radiológica en el interior del laboratorio.
- Conocimiento de la técnica de Seldinger para la punción arterial y venosa.
- Conocimiento de la anatomía de los puntos de punción: radial, braquial y femoral.
- Conocimiento de la anatomía radiológica de las arterias coronarias epicárdicas y de los grandes vasos.

- Conocimiento de los diferentes tipos de catéteres.
- Técnica, indicación, utilidad y complicaciones del cateterismo derecho e izquierdo.
- Aprender e interpretar los parámetros hemodinámicos del cateterismo cardíaco derecho e izquierdo:
 - Concepto y cálculo del gasto cardíaco por las diferentes técnicas: Fick, termodilución.
 - Reconocimiento de las curvas de presión.
 - Gradientes de presión.
 - Cálculo de las resistencias vasculares.
 - Cálculo de las áreas valvulares.
 - Registro de oximetrías en las cavidades cardíacas y los grandes vasos.
 - Cálculo de cortocircuitos, a través del contenido de oxígeno.
- Técnica, utilidad, limitaciones y complicaciones de la angiografía coronaria selectiva, así como de la ventriculografía y la angiografía de los grandes vasos.
- Técnica, utilidad, indicaciones y limitaciones de las técnicas de diagnóstico en el laboratorio de hemodinámica: ecografía intracoronaria, estudio mediante guía de presión intracoronaria, Doppler intracoronario, ecografía intracavitaria.
- Conocimientos sobre la farmacología empleada en el laboratorio de hemodinámica: fármacos empleados, fármacos que deben suspenderse previamente a la realización del procedimiento. Preparación del paciente antes del procedimiento.
- Conocimientos básicos e indicaciones del intervencionismo percutáneo coronario y no coronario:
 - Angioplastia coronaria con balón.
 - Implantación de *stent*.
 - Otros dispositivos: aterectomía, rotablación...
 - Valvulotomía: mitral, pulmonar, aórtica.
 - Cierre de comunicaciones interauriculares, foramen oval.
 - Ablación septal de la miocardiopatía hipertrófica.
- Indicaciones de soporte hemodinámico en el caso de intervencionismo percutáneo de alto riesgo:
 - Balón de contrapulsación intraaórtico.
 - Sistemas de soporte ventricular percutáneo.

Actividad asistencial (habilidades)

- Preparación y evaluación del paciente preprocedimiento. Diseño de la estrategia del procedimiento.
- Adquirir la habilidad y la destreza para poder realizar como primer operador cateterismos derechos, izquierdos, angiografías coronarias selectivas, ventriculografías y angiografías de los grandes vasos.
 - Adquirir la habilidad para conseguir la hemostasia tras el estudio hemodinámico.
 - Adquirir la habilidad para la interpretación de los estudios hemodinámicos y las angiografías para ser capaz de elaborar un informe del procedimiento.

Para conseguir estas habilidades se recomienda la realización del número de procedimientos referido en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Cateterismo derecho	20	2
Cateterismo izquierdo	25	2
Coronariografía selectiva	200	2
Aortografía	20	2
Angioplastia + <i>stent</i>	50	3
Ecografía intracoronaria	10	3
Estudio con guía de presión	10	3

Actividad científica

- Participación en proyectos propios de la unidad: ensayos clínicos, investigación propia.
- Asistencia y participación activa en las sesiones de la Sección de Hemodinámica.
- Elaboración de alguna comunicación para su presentación en congresos nacionales o internacionales.
- Intentar escribir un caso clínico o imagen interesante durante dicha rotación.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Grossman W, Baim DS. Cardiac catheterization, angiography and intervention, 7th ed. Lippincott/Williams & Wilkins; 2005.
- Hernández JM. Manual de intervencionismo coronario. Publicación oficial de la Sociedad Española de Cardiología; 2005.
- Kern MJ. The cardiac catheterization handbook, 4th ed. Mosby; 2003.
- Topol EJ. Textbook of interventional cardiology, 4th ed. Saunders WB; 2002.

Cursos y congresos de formación

- Curso de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista para residentes organizado por la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología.
- Cursos de la Casa del Corazón de Hemodinámica Cardíaca (variables cada año).
- Reunión anual de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. La sede va cambiando de año en año y tiene lugar en el mes de junio.
- EuroPCR: congreso anual de intervencionismo coronario percutáneo a nivel europeo. Actualmente se realiza en Barcelona y tiene lugar en el mes de mayo.
- TCT (Transcatheter Cardiovascular Therapeutics): curso anual americano de intervencionismo percutáneo tanto cardiológico como vascular. Actualmente se cele-

bra en Washington, pero se trasladará a San Francisco a partir de 2008. Tiene una frecuencia anual y se realiza en el mes de octubre.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- Circulation (Circulation): <https://circ.ahajournals.org>
- Journal of the American College of Cardiology (JACC): <http://content.online-jacc.org>
- Catheterization and Cardiovascular Interventions (Cathet and Cardiovasc Interv): <http://www.interscience.wiley.com>
- Journal of Invasive Cardiology (J Invas Cardiol): <http://www.invasivecardiology.com>
- Eurointervention Journal (Eurointervention J): <http://www.eurointervention.org>

Páginas web consultables

- <http://www.hemodinamica.com>: página web específica de la Sección de Hemodinámica de la Sociedad Española de Cardiología.
- <http://www.europcronline.com>: página web del curso anual de intervencionismo europeo. En ella se publican novedades sobre diferentes temas de interés.
- <http://www.tctmd.com>: página web de la Cardiovascular Research Foundation, que dirige el curso anual del TCT (Transcatheter Cardiovascular Therapeutics). En ella se publican novedades, recomendaciones y revisiones de diferentes temas de interés del intervencionismo coronario.

En resumen, durante esta rotación se considera más importante adquirir el conocimiento adecuado de las técnicas desarrolladas en el laboratorio de hemodinámica (indicaciones, utilidades, riesgos) y su interpretación que una correcta realización de dichas técnicas. El perfeccionamiento en la realización quedaría limitado a la ampliación de la rotación de hemodinámica durante el tiempo de rotación opcional en el último año de residencia.

Capítulo 8

Arritmias y electrofisiología

Ángel Sánchez-Recalde

Tutor de Residentes de Cardiología.
Hospital Universitario La Paz. Madrid

INTRODUCCIÓN

Originariamente la electrofisiología estaba destinada a la evaluación e investigación de las arritmias, pero con la introducción en clínica de la ablación con radiofrecuencia, a principios de los años noventa del pasado siglo, ha cambiado sustancialmente la orientación de esta especialidad. A partir de esta fecha, la electrofisiología toma una orientación eminentemente terapéutica, reavivando el interés de los cardiólogos, y pasa de ser una actividad minoritaria a una sección imprescindible en un servicio de cardiología de cualquier hospital terciario.

Este avance en las últimas dos décadas ha propiciado un mejor conocimiento de la fisiopatología y de los mecanismos de las distintas arritmias cardíacas. Actualmente el cardiólogo clínico implicado en el tratamiento de pacientes con arritmias debe conocer, además del manejo farmacológico, lo más esencial de las técnicas diagnósticas y terapéuticas no farmacológicas actuales que puede ofrecer a sus pacientes.

El residente en la rotación por arritmias y electrofisiología se va a encontrar con una parte más clínica e inicialmente más atractiva, que corresponde a la atención y seguimiento de los enfermos hospitalizados y de las consultas externas. Por ello, es fundamental la adquisición de una formación sólida en la fisiopatología y los mecanismos de las arritmias. En este sentido es fundamental conocer el uso racional del tratamiento farmacológico, así como sus indicaciones y limitaciones, y también será esencial el conocimiento de las indicaciones, limitaciones y riesgos de las terapias no farmacológicas que se les puede ofertar a los pacientes (ablación con catéter de arritmias susceptibles, marcapasos, desfibriladores automáticos implantables [DAI], etc.).

Por otro lado, cabe mencionar la parte más invasiva de la rotación, que se corresponde con la realización de estudios electrofisiológicos diagnósticos y terapéuticos (sobre todo la ablación con radiofrecuencia). El residente debe esforzarse más en el entendimiento y conocimiento de las técnicas desarrolladas que en la realización manual de las

mismas. Inicialmente la comprensión de los estudios electrofisiológicos suele resultar ardua y es importante la revisión en profundidad de los trazados al finalizar el procedimiento, con la ayuda de los especialistas responsables de la unidad y de los libros recomendados para su estudio. Esta parte diagnóstica es la que debe conocer y saber interpretar el residente correctamente al final de la rotación.

En muchos centros, en la Unidad de Arritmias se realizan también los implantes de dispositivos como los marcapasos, DAI y resincronizadores. Al igual que hemos comentado con los estudios electrofisiológicos, para el residente es más importante conocer las indicaciones, limitaciones y riesgos/beneficios de estos dispositivos que su ejecución manual. También es importante que conozca sus posibles complicaciones a más largo plazo, lo que se consigue con el seguimiento en las consultas externas. No obstante, dada la gran cantidad de pacientes, es importante que el residente también adquiera destreza manual en el implante sobre todo de marcapasos.

Otras técnicas diagnósticas importantes en el estudio del síncope son la mesa basculante y el Holter implantable, que el residente debe saber interpretar, así como conocer su técnica e indicaciones.

Con todos estos datos podemos concluir que se trata de una rotación muy atractiva, con amplios y variados procedimientos, por lo que el tiempo de estancia va a ser prolongado. La existencia de las técnicas tanto diagnósticas como terapéuticas van a depender en gran medida del centro donde se efectúe la rotación, por lo que en algunas ocasiones será necesario complementar la rotación con algunos cursos teórico-prácticos específicos de este campo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

La duración mínima es de 4 meses (la recomendable es de 6 meses).

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Fundamentos de electrofisiología cardíaca básica.
- Etiología, fisiopatología, clínica, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las principales alteraciones del ritmo y conducción cardíacos.
 - Tratamiento farmacológico de las arritmias.
 - Fundamentos de las terapias no farmacológicas: cardioversión y desfibrilación eléctrica, ablación con catéter y estimulación cardíaca.
 - Indicaciones, técnica e interpretación de un estudio electrofisiológico.
 - Indicaciones, resultados y complicaciones de la ablación con catéter de distintos sustratos de taquicardia.
 - Indicaciones, técnica, complicaciones y seguimiento de los marcapasos unicamerales, bicamerales y tricamerales.
 - Indicaciones, técnica, complicaciones y seguimiento de los DAI y de los DAI con terapia de resincronización cardíaca.
 - Indicaciones, técnica e interpretación del test de mesa basculante.
 - Indicaciones, técnica y seguimiento del Holter implantable.

Actividad asistencial (habilidades)

- Habilidad para colaborar en la realización (colocación de los electrocáteteres en las distintas cámaras cardíacas y nociones básicas de manejo de polígrafo y estimulador cardíaco) e interpretación de un estudio electrofisiológico.
- Habilidad para colaborar en la realización de una ablación con catéter de sustratos simples: taquicardias paroxísticas supraventriculares y *flutter* auricular.
- Habilidad y capacidad para implantar marcapasos permanentes unicamerales y bicamerales.
- Habilidad para colaborar en la implantación de un dispositivo de resincronización cardíaca, con o sin DAI.
- Habilidad para realizar el seguimiento de pacientes con marcapasos permanentes, DAI y Holter insertable.
- Para conseguir estas habilidades se recomienda la realización de un número mínimo de procedimientos (**Tabla 1**).

Actividad científica

- Participación en proyectos propios de la Unidad de Arritmias: ensayos clínicos, investigación propia.
- Asistencia y participación activa en las sesiones propias de la Sección de Arritmias.
- Elaboración de alguna comunicación para su presentación en congresos nacionales o internacionales.
- Intentar escribir un caso clínico o imagen interesante para su envío a revista científica.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Alzueta J, Fernández Lozano I. El desfibrilador implantable. Manual para el cardiólogo clínico. CEC, Comunicación Estudios y Congresos, SL; 1999.
- De Teresa E, Castro Beiras A. Marcapasos. Manual para el cardiólogo clínico. CEC, Comunicación, Estudios y Congresos, SL; 1999.
- Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL. Clinical cardiac pacing and defibrillation, 2nd ed. Saunders; 2000.
- García Civera R, Ruiz Granell R, Morell Cabedo S, Sanjuán Máñez R, Martínez León J, Botella Solana S, López Merino V. Electrofisiología cardíaca clínica y ablación, 1.^a ed. McGraw-Hill Interamericana; 1999.
- Josephson ME (ed.). Clinical cardiac electrophysiology. techniques and interpretations, 3rd ed. Lea & Febiger; 2001.
- Merino Llorens JL. Arritmología clínica, 1.^a ed. Momento Médico; 2003.
- Moro C, Hernández Madrid A. Estimulación cardíaca, desfibrilación y resincronización. McGraw-Hill Interamericana; 2006.
- Zipes D, Jalife J (eds.). Cardiac electrophysiology. From cell to bedside, 4th ed. WB Saunders; 2004.

Tabla 1. Actividad asistencial mínima recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Estudios electrofisiológicos	25	3
Ablación por radiofrecuencia	5	3
Implante de marcapasos unicamerales	30	2-3
Implante de marcapasos bicamerales	20	2-3
Implante de DAI	10	3
Implante de resincronizador	5	3
Seguimiento de pacientes con:		
• Marcapasos	60	2
• Desfibriladores	30	2
• Holter insertable	3	2

- Capítulos de arritmias y marcapasos del libro: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, (eds.). Braunwald's heart disease. A textbook of cardiovascular medicine, 7th ed. Elsevier Saunders; 2005.

Guías de práctica clínica

- Guías clínicas de la ESC-AHA-ACC de fibrilación auricular, arritmias ventriculares, muerte súbita cardíaca, taquicardias supraventriculares, síncope, implantación de marcapasos, implantación de DAI, estudios electrofisiológicos y ablación.

Cursos y congresos de formación

- Enfrentarse a las taquicardias. Teoría y práctica. Ávila. Directores: Arenal A, Arribas F, García Arberola A, Peinado R, Torrecilla EG.
- Curso de electrofisiología para residentes de cardiología. Directores: Edición de Madrid. Arenal A, Arribas F, Peinado R, Villacastín JP. Edición de Barcelona: Brugada J. Edición "Norte": Carmona JR, Ormaetxe J, Olalla J.
- Taller de arritmias para residentes de cardiología. Directores: Tercedor L, Álvarez M. Sociedad Andaluza de Cardiología.
- Reunión anual de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología.
- Taller de Electrofisiología Cardíaca Clínica. Dirigido a médicos residentes de cuarto y quinto año y a becarios. Sección de Arritmias de la Sociedad Valenciana de Cardiología. Curso de Arritmias de Valencia. Curso monográfico sobre un tema arrítmico. Hospital Clínico Universitario de Valencia.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- Journal of Cardiovascular Electrophysiology (www.blackwellpublishing.com).

- Heart Rhythm (www.elsevier.com).
- Pacing and Clinical Electrophysiology (PACE) (www.blackwellpublishing.com).
- EUROPACE (<http://europace.oxfordjournals.org>).
- Otras revistas generales de cardiología: Circulation, Journal of the American College of Cardiology, European Heart Journal, American Heart Journal, American Journal of Cardiology, New England Journal of Medicine, Lancet, etc.

Páginas web consultables

- <http://www.secardiologia.es/arritmias/main.asp?w=1280>: página web oficial de la Sección de Arritmias y Electrofisiología de la Sociedad Española de Cardiología. Dentro de esta página se pueden encontrar “enlaces” a otras páginas web de interés dentro del campo de las arritmias.

En resumen, durante esta rotación se considera más importante el conocimiento de las técnicas desarrolladas en el laboratorio de arritmias (indicaciones, utilidades, riesgos) y su interpretación que una correcta realización de dichas técnicas. La duración mínima de la rotación debe ser de 4 meses, siendo recomendables 6 meses, especialmente en aquellas unidades que dispongan de todas las técnicas diagnósticas y terapéuticas en electrofisiología y estimulación cardíaca.

Agradecimientos

Mi agradecimiento al Dr. Rafael Peinado Peinado por su inestable ayuda en la redacción de este capítulo.

Capítulo 9

Cirugía cardíaca

Joan Antoni Gómez Hospital

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

INTRODUCCIÓN

Se trata de una rotación por un servicio externo al de cardiología, pero totalmente complementario, debido a que forma parte del tratamiento de los pacientes con determinadas patologías cardiológicas. Probablemente se trata de la única rotación en la cual se va a poder observar *in situ* e *in vivo* el órgano objeto de todo el estudio de la especialidad. Además, los conceptos de la circulación extracorpórea con su consiguiente oxigenador va a proporcionar un estudio de los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos del funcionamiento del sistema cardiovascular.

Es interesante también aprovechar el momento de esta rotación para poder tener un contacto con el Servicio de Anestesia, para conocer con más profundidad la técnica de la intubación orotraqueal, necesaria en la asistencia del paciente en situación crítica durante la realización de las guardias en unidades de cuidados coronarios agudos.

Deberá aprovecharse esta rotación para estudiar a fondo el conocimiento de la anatomía cardíaca, y más en concreto su relación espacial (es decir, su colocación tridimensional). De forma contraria va a ser muy difícil entender y visualizar determinadas técnicas de corrección llevadas a cabo en el quirófano de cirugía cardíaca. Además, puede favorecer el entendimiento de ciertas técnicas de imagen empleadas para el diagnóstico de los pacientes. También será un momento adecuado para comprobar la correlación entre el diagnóstico establecido por las exploraciones complementarias y el diagnóstico anatómico en el quirófano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Entre 1 y 2 meses.

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Adquirir los hábitos de asepsia y antisepsia.
- Conocimiento del mecanismo y funcionamiento de la circulación extracorpórea.
- Conocimiento de las técnicas quirúrgicas habituales: coronarias, valvulares, defectos congénitos o adquiridos...
 - Conocimiento de las técnicas anestésicas habituales.
 - Conocimiento de las indicaciones quirúrgicas en las diferentes cardiopatías.
 - Conocimiento del riesgo quirúrgico y de las contraindicaciones. Manejo de las escalas de riesgo quirúrgico validadas: EuroScore, Parsonnet.
 - Preparación del paciente preintervención: sistemas de soporte en pacientes de alto riesgo: indicaciones de balón de contrapulsación preoperatorio, indicaciones de sistemas de asistencia ventricular para la ayuda en la salida de la cirugía.
 - Visualización de la anatomía torácica.
 - Observación de las características anatomopatológicas valvulares.
 - Visualización de los vasos coronarios y su accesibilidad quirúrgica.
 - Control intraoperatorio: técnicas para una correcta monitorización hemodinámica, actitudes terapéuticas para un correcto control (drogas vasoactivas, procedimientos de soporte...).
 - Manejo de la ecocardiografía intraoperatoria.
 - Salida de circulación extracorpórea: manejo hemodinámico y soportes.
 - Cuidados postoperatorios: controles, actitudes y complicaciones:
 - Retirada de tubos de drenaje torácico.
 - Retirada de los electrodos epicárdicos de marcapasos.
 - Valoración de la estabilidad torácica y de las heridas quirúrgicas.
 - Actitud ante problemas del postoperatorio inmediato:
 - Infarto perioperatorio.
 - Shock cardiogénico.
 - Shock hiperdinámico.
 - Fracaso renal agudo.
 - Sangrado.

Actividad asistencial (habilidades)

- Preparación y evaluación del paciente precirugía. Diseño de la estrategia del procedimiento.
- Asistir a la preparación anestésica de los pacientes sometidos a cirugía.
- Asistir a las intervenciones de cirugía cardíaca: coronaria y valvular.
- Asistir a las intervenciones para la implantación de marcapasos (elección del modelo en concreto para cada paciente), marcapasos tricamerales y desfibriladores automáticos implantables en los servicios en los que dichos dispositivos son implantados por el Servicio de Cirugía Cardíaca.
- Asistir al postoperatorio de pacientes intervenidos (**Tabla 1**).

Tabla 1. Actividad asistencial recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Intervenciones de cirugía cardíaca	10	3
Postoperatorio de pacientes	30	2

Actividad científica

- Asistir a las sesiones médico-quirúrgicas periódicas de cada servicio.
- Asistir a las reuniones propias del Servicio de Cirugía Cardíaca para el diseño de la estrategia de los pacientes que van a ser sometidos a intervención.
- Asistir a las sesiones de mortalidad del Servicio de Cirugía Cardíaca.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Bojar RM. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery, 5th ed. Blackwell Publishing; 2005.
- Kouchoukos NT, Doty DB. Kirklin/Barratt-Boyes Cardiac Surgery. Churchill Livingstone; 2003.

Cursos y congresos de formación

- Congreso anual de la Sociedad Española de Cirugía Torácica y Cardiovascular (SECTCV).
- Congreso anual de residentes de cirugía cardíaca.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- Cirugía Cardiovascular (<http://www.cirugiacardiovascular.org>).
- The Annals of Thoracic Surgery (<http://ats.ctsnetjournals.org>).
- The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery (<http://jtcs.ctsnetjournals.org>).
- European Journal of Cardio-Thoracic Surgery (<http://ejcts.ctsnetjournals.org>).

Páginas web consultables

- <http://www.seccv.es>
- <http://ctsnet.org>

En resumen, durante esta rotación se considera importante el reconocimiento *in vivo* del órgano diana de la formación del residente, el reconocimiento de la anatomía y la ubicación tridimensional, junto con la relación con los órganos vecinos. Estos conocimientos complementan la comprensión de algunas de las exploraciones diagnósticas en el ámbito de la cardiología como pueden ser el ecocardiograma, tanto transtorácico como transesofágico, la resonancia magnética o la tomografía cardíaca y de los grandes vasos. Asimismo, es importante la visualización de las arterias coronarias de forma directa, para complementar la información obtenida por la coronariografía, ya sea realizada en la sala de hemodinámica o, más recientemente, en las salas de radiodiagnóstico (TAC, coronariografía no invasiva).

También es relevante la relación con el Servicio de Anestesia para intentar adquirir el manejo de la intubación orotraqueal.

Capítulo 10

Cardiopatías congénitas

Ángel Sánchez-Recalde

Tutor de Residentes de Cardiología.
Hospital Universitario La Paz. Madrid

INTRODUCCIÓN

El avance en el diagnóstico y manejo de las cardiopatías congénitas representa uno de los mayores triunfos de la medicina y de la cirugía cardiovascular de la segunda mitad del siglo XX, y se ha conseguido que la mayoría de los pacientes que presentan estas cardiopatías sobrevivan hasta la edad adulta. Por tanto, el número de pacientes adultos con cardiopatías congénitas con lesiones corregidas o sin corregir ha crecido exponencialmente en las últimas décadas.

Esta creciente población de adultos con cardiopatías congénitas representa un problema especial para su manejo. Existe una serie de complicaciones médicas que hay que aprender a manejar, como las arritmias, que son habituales y a menudo importantes, y el riesgo de endocarditis infecciosa y de disfunción ventricular prematura, incluso en pacientes en los que se ha realizado una corrección completa de su cardiopatía. El embarazo representa un problema especial. Por tanto, como cardiólogos generales debemos poseer conocimientos sobre las posibles secuelas y complicaciones médicas para su tratamiento y profilaxis.

Además, durante las dos últimas décadas el abordaje del diagnóstico y el tratamiento de los adultos con cardiopatías congénitas se ha transformado completamente. Durante muchos años el laboratorio de hemodinámica era el lugar donde se realizaba el diagnóstico mediante un exhaustivo estudio hemodinámico y angiografías, mientras que el quirófano era el lugar donde se corregían las cardiopatías de forma paliativa o curativa. Actualmente, con el desarrollo de técnicas de imagen cardíaca como la ecocardiografía transtorácica, transesofágica y tridimensional, la resonancia magnética nuclear y la angio-tomografía axial computarizada, el principal sitio de diagnóstico de las cardiopatías congénitas son las unidades de imagen. Y, con el desarrollo de la cardiología intervencionista, cada vez más cardiopatías congénitas se pueden tratar percutáneamente en el laboratorio de hemodinámica, sin necesidad de cirugía.

Idealmente, los adultos con cardiopatías congénitas deberían ser atendidos en centros de referencia con unidades que integren a cardiólogos de diferentes subespecialidades entrenados en las cardiopatías congénitas (cardiólogos clínicos, personal con dominio de técnicas de imagen no invasivas, cardiólogos intervencionistas, cirujanos cardiovasculares). Sin embargo, por el volumen de pacientes y la escasez actual de estos centros de referencia en España, es necesaria la participación de cardiólogos y otros médicos generales.

Por tanto, además de un primer contacto con la cardiología infantil, donde el residente debe conocer la anatomía y la fisiopatología de las cardiopatías congénitas en la edad pediátrica, participar en la atención de los pacientes en esta edad, así como entender y conocer las técnicas de imagen no invasivas (comunes como la ecocardiografía y la resonancia magnética nuclear) e invasivas (estudio angiohemodinámico), y los distintos procedimientos terapéuticos percutáneos y quirúrgicos en dicha edad, también debe conocer las lesiones residuales de los pacientes que llegan a la edad adulta con cardiopatías congénitas. Igualmente, debe atender a nivel ambulatorio y hospitalario a dichos pacientes en edad adulta, así como entender y participar en las técnicas de imagen para el diagnóstico y seguimiento, al igual que participar en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos, así como en los quirúrgicos.

Por todo ello, es fundamental la formación del residente de cardiología en las cardiopatías congénitas no sólo en la edad infantil, sino en la edad adulta. Hasta ahora era muy común la rotación por los hospitales infantiles para la formación en las cardiopatías congénitas, pero esta tendencia ha de ir cambiando para que el residente rote por unidades de cardiopatías congénitas del adulto, que cada vez están emergiendo en más hospitales terciarios en nuestro país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración recomendada

Mínimo de 2 meses (recomendable 4 meses).

Objetivos docentes (conocimientos teóricos)

- Conocimiento de la embriología, genética, anatomía y fisiopatología de las cardiopatías congénitas.
- Conocimiento de la historia natural y posquirúrgica de las cardiopatías congénitas.
- Conocimiento de la fisiología del embarazo y de sus efectos sobre las cardiopatías congénitas.
- Adquirir los conocimientos suficientes para la valoración clínica y los métodos diagnósticos invasivos y no invasivos de las distintas cardiopatías congénitas.
- Conocimientos sobre los tratamientos médico y quirúrgico de las cardiopatías congénitas.
- Conocimiento del manejo y complicaciones en el postoperatorio de las cardiopatías congénitas.
- Conocimiento de aspectos psicosociales del adolescente, conductas de alto riesgo, prevención y consejo sobre estilos de vida, ocio y deporte.

Tabla 1. Actividad asistencial mínima recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Consulta externa y hospitalizaciones	30	3
Ecocardiogramas	15	3
Cateterismos	5	3

Actividad asistencial (habilidades)

- Asistencia a los pacientes con cardiopatías congénitas a nivel ambulatorio y hospitalario en edad infantil.
- Asistencia a los pacientes con cardiopatías congénitas a nivel ambulatorio y hospitalario en edad adulta.
- Realización de ecocardiogramas transtorácicos y transesofágicos en cardiopatías congénitas en edad infantil y adulta.
- Asistencia a técnicas de imagen en diagnóstico y seguimiento de cardiopatías congénitas (resonancia magnética nuclear, tomografía axial computarizada).
- Asistencia a estudios hemodinámicos y angiografías diagnósticas de las cardiopatías congénitas.
- Asistencia a procedimientos intervencionistas percutáneos de las cardiopatías congénitas.
- Asistencia a procedimientos quirúrgicos de las cardiopatías congénitas.

Para conseguir estas habilidades se recomienda la realización del número de procedimientos que se muestra en la **Tabla 1**.

Actividad científica

- Participación en proyectos propios de la unidad: ensayos clínicos, investigación propia.
- Asistencia y participación en las sesiones propias de la Sección de Cardiopatías Congénitas.
- Elaboración de alguna comunicación para su presentación en congresos nacionales o internacionales.
- Intentar escribir un caso clínico o imagen interesante durante dicha rotación.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros de texto de referencia

- Gatzoulis MA, Swan L, Therrien J, Pantely GA. Cardiopatías congénitas en el adulto, 1.^a ed. J & C Ediciones Médicas, SL; 2005.
- Gatzoulis MA, Webb GD, Daubeney PEF. Diagnosis and management of adult congenital heart disease, 1.^a ed. Churchill Livingstone; 2003.

- Keane J, Fyler D, Lock J. Nada's pediatric cardiology, 2.^a ed. Saunders; 2006.
- Perloff JK, Child JS. Congenital heart disease in adults, 2.^a ed. WB Saunders; 1998.
- Snider AR, Serwer GA, Ritter SB. Echocardiography in pediatric heart disease, 2.^a ed. Mosby; 1997.
- Webb GD, Smallhorn JF, Therrien J, Redington AN. Congenital heart disease. En: Zippes DP, Libby P, Bonow R (eds.). Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine, 7.^a ed. Elsevier Saunders; 2005. p. 1489-552.

Guías de práctica clínica

- Guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología para el manejo de las cardiopatías congénitas del adulto: European Heart Journal 2003; 24: 1035-84.

Cursos y congresos de formación

- Cursos de la Casa del Corazón sobre Cardiopatías Congénitas (variables cada año).
- Congreso anual de la Sociedad Española de Cardiología.
- Congreso anual de la Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas.

Revistas específicas recomendadas para la rotación

- Revistas generales de cardiología en las que con frecuencia se publican originales y revisiones sobre cardiopatías congénitas: Circulation, Heart, European Heart Journal, International Journal of Cardiology...

Páginas web consultables

- <http://www.achd-library.com/>: excelente página web para profesionales con ilustraciones, casos clínicos y manejo de las cardiopatías congénitas.
- <http://www.cachnet.org/>: página con información sobre cardiopatías congénitas tanto para profesionales como para pacientes y familiares.
- <http://www.congenitalheartdefects.com/>: página con información sobre cardiopatías congénitas para pacientes y profesionales.
- <http://www.rbht.nhs.uk/Cardiology/Consensus/>: página web para profesionales que comprende un *up-date* de las recomendaciones en el manejo de las cardiopatías congénitas de la sociedad cardiovascular canadiense.
- <http://www.isaccd.org/>: página web de la Sociedad Internacional para las Cardiopatías Congénitas del Adulto, con información para profesionales y pacientes.
- <http://www.secardioped.org/>: página web de la Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas.

En resumen, la duración mínima es de 2 meses, pero preferiblemente debería aumentarse hasta 4. El motivo es el ya explicado en la introducción: el cardiólogo en

formación debería rotar, además de por la cardiología infantil, por unidades de cardiopatías congénitas del adulto, dado que cada vez existen más pacientes con cardiopatías congénitas que sobreviven hasta la edad adulta y que requieren de un cuidado y un manejo diferente al resto de pacientes con otras cardiopatías adquiridas.

Agradecimientos

Mi agradecimiento al Dr. José María Oliver Ruiz por su inestimable ayuda en la revisión de este capítulo.

Capítulo 11

Investigación

Domingo A. Pascual Figal

Tutor de Residentes de Cardiología.

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia

INTRODUCCIÓN

La investigación cardiovascular es un área de importancia en aumento dentro de la formación en cardiología. Aunque el programa docente no conste de un período concreto de formación investigadora, el residente debe ser consciente de que la adquisición de conocimientos, habilidades y capacidad investigadora puede facilitarle su actividad asistencial y, al mismo tiempo, ayudarle en su desarrollo profesional.

Los avances y desarrollos actuales en la medicina cardiovascular se sustentan en trabajos de investigación. El residente debe adquirir los conocimientos científicos que le permitan comprender, interpretar y analizar de forma crítica los estudios científicos cuyos hallazgos pueden determinar su actividad asistencial. Estos conocimientos le facilitarán, además, una mejor formación a través del mayor aprovechamiento de su asistencia a congresos y la lectura de revistas científicas.

En el momento actual, la investigación impregna toda la actividad médica. Así, cualquier control de calidad sobre nuestra actividad asistencial requiere conocimientos sobre bases de datos, procesamiento y análisis de los mismos. Por otro lado, la investigación ha pasado de estar restringida a determinados grupos a ser un criterio básico de calidad en todos los hospitales del sistema de salud. El cardiólogo actual tiene una responsabilidad no sólo asistencial, sino también docente e investigadora. A través de la investigación médica el cardiólogo debe ayudar a la mejora continuada de la asistencia sanitaria en las enfermedades cardiovasculares.

Es por todo ello por lo que la actividad investigadora desarrollada durante la residencia es un parámetro objetivo de medida y comparación curricular, que en muchos casos puede determinar el futuro profesional. En consecuencia, se hace necesario un sentido de responsabilidad, individual y colectivo, que facilite durante el período de formación MIR la adquisición de conocimientos teóricos y habilidades en el manejo de herramientas en investigación médica.

La formación en investigación debe impregnar todo el período de residencia, con un carácter gradual. En los primeros años el residente debe adquirir las bases teóricas del método científico y del análisis estadístico, a la vez que aprende el manejo de las herramientas informáticas necesarias para el procesado de la información y adquiere responsabilidades progresivas en la presentación de comunicaciones a congresos y redacción de publicaciones. Esta formación inicial debe estar fomentada dentro del servicio, y es importante que el residente identifique a aquellos facultativos con mayor actividad investigadora que puedan ejercer un papel de tutela. Durante los dos últimos años el residente debería desarrollar un proyecto de investigación tutelado y culminarlo con la conclusión a término de una tesis doctoral y la adquisición del grado de doctor. Al final del período MIR, debería estar capacitado para el diseño y la realización de proyectos de investigación con autonomía propia.

Para conseguir estos objetivos, el residente ha de adoptar una actitud positiva y aprovechar los recursos internos y externos. Dentro de su servicio, debe implicarse y participar en los proyectos que se le propongan, así como asumir la comunicación de los resultados en congresos. Para la adquisición de habilidades debe aprovechar desde el principio las actividades formativas disponibles. Para completar la formación en investigación se recomienda un período voluntario de estancia en un centro investigador de prestigio, a nivel nacional o internacional. En el momento actual se encuentra en pleno impulso la investigación traslacional, que integra investigación clínica y básica, con lo que en el futuro aquellos cardiólogos que deseen desarrollarse como investigadores deberán también formarse en técnicas básicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ROTACIÓN

Duración

Debe impregnar todos los años de formación con un carácter progresivo. En el último año, dentro del período libre, es recomendable una estancia corta en un centro de prestigio nacional o internacional.

Objetivos

- Participación tutelada en proyectos propuestos dentro del servicio de cardiología.
- Adquisición de conocimientos en diseño y metodología investigadora.
- Adquisición de conocimientos en análisis y estadística médica.
- Aprendizaje en la realización de búsquedas bibliográficas.
- Aprendizaje en el uso de herramientas informáticas.
- Aprendizaje en la presentación de comunicaciones orales y pósters, así como en la preparación de manuscritos:
 - Presentación de comunicaciones orales y pósters en congresos nacionales e internacionales.
 - Coautoría de publicaciones en revistas científicas.
- Último año:
 - Conclusión de un proyecto de tesis doctoral.
 - Estancia adicional en un centro de investigación de prestigio.
 - Adquisición de autonomía investigadora.

Conocimientos teóricos

- Conocimientos en diseño y metodología de la investigación médica.
- Conocimientos en estadística médica:
 - Hipótesis. Poblaciones y tamaño muestral. Distribución normal. Análisis descriptivo y de frecuencias.
 - Pruebas estadísticas: tipos, cuándo usarlas y cómo interpretarlas. Pruebas paramétricas y no paramétricas. Correlaciones. Análisis univariado y multivariado. Análisis de regresión logística y lineal. Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier y regresión de Cox.
- Conocimientos en la preparación de una comunicación y un manuscrito científico.

Conocimientos prácticos

- Realización de búsquedas bibliográficas (buscadores *on line*).
- Manejo de herramientas informáticas:
 - Bases de datos en Access y Excel.
 - Análisis estadístico en SPSS (o SAS).
 - Presentaciones en diapositivas (Power Point).
 - Gestión bibliográfica y de referencias con Reference Manager.
- Diseño y preparación de comunicaciones a congresos, orales y pósters.
- Preparación de manuscritos científicos.

Actividad científica

- Participación activa en proyectos de investigación del servicio, de forma tutelada durante los primeros años, que deben concretarse en:
 - Presentación de comunicaciones al Congreso Nacional de las Enfermedades Cardiovasculares y a congresos internacionales.
 - Coautoría en artículos originales en revistas científicas.
- Realización de un proyecto principal, con responsabilidad tutelada en todas las fases del mismo, que debe finalizarse durante la residencia y que debe concretarse en:
 - Lectura de la tesis doctoral y adquisición del grado de doctor.
 - Una publicación como primer autor en una revista de difusión internacional (Tabla 1).

RECURSOS DE FORMACIÓN

• **Metodología de la investigación: Diseño y Estadística en Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Barcelona (<http://www.metodo.uab.es/info.htm>).** Este programa docente consta de cursos universitarios de posgrado y de formación continuada acreditados. Los cursos cubren tanto materias teóricas de estadística, diseño y metodología de estudios como aplicaciones informáticas de búsqueda de información, bases de datos, análisis estadístico, presentación de resultados y publicaciones. Incluye cursos prácticos específicos en SPSS y Access. Los cursos se agrupan en módulos que permiten obtener primero una diplomatura en “Estadística en Ciencias de la Salud”

(2 años) y posteriormente el máster en “Metodología de la investigación en Ciencias de la Salud”. Es un programa muy completo, con años de experiencia y que cuenta con la ventaja de poder realizarse a distancia.

- **Sociedad Española de Cardiología (SEC)** (<http://www.secardiologia.es>).
- **Talleres del Congreso anual de las Enfermedades Cardiovasculares.** De forma paralela al congreso nacional, se desarrollan talleres de formación en herramientas informáticas y búsquedas bibliográficas. Son cursos prácticos muy útiles, tanto en iniciación como en perfeccionamiento, y se aconseja su realización a todos los residentes, en particular durante los dos primeros años.
- **Becas para proyectos y estancias de formación.** La SEC oferta al inicio de cada año una amplia serie de becas para proyectos de investigación y ayudas para estancias en centros nacionales y extranjeros.
- **Agencia de investigación.** La Agencia de Investigación de la SEC está dotada de servicios de apoyo estadístico, traducción, diseño y consultas para todos los miembros de la SEC. También da información y apoyo administrativo en la solicitud de becas.
- **Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC)** (<http://www.cnic.es/index1.php?inc=6&secc=formacion>). El Centro Nacional de Investigación Cardiovascular en su sección de formación presenta una interesante oferta de formación dirigida a MIR:
 - Curso de Fisiopatología Cardiovascular: destinado a MIR de tercer o cuarto año. Ofrece una visión traslacional de la cardiología, con una aproximación a la fisiopatología y a la investigación básica, bases moleculares y genéticas de las enfermedades cardíacas.
 - Jornada CICERONE: destinada a profesionales médicos durante su período de formación MIR, se ofrece una introducción a la investigación cardiovascular a través de las instalaciones del CNIC.
 - Programa INVESMIR: ofrece la oportunidad de completar la formación MIR a través de una estancia de hasta 4 meses y la realización de un proyecto de investigación en los laboratorios del centro, bajo la supervisión de un científico del CNIC. También se pueden realizar módulos específicos sobre técnicas experimentales aplicables a la investigación cardiovascular.

Tabla 1. Producción investigadora mínima recomendada

	Número de procedimientos	Nivel de responsabilidad
Comunicaciones en congresos nacionales (primer autor)	3	1
Comunicaciones en congresos internacionales (primer autor)	1	1
Artículos originales (primer o segundo autor)	1	2
Proyectos de investigación o tesis doctoral	1	2

Páginas web consultables

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?DB=pubmed/>
- <http://highwire.stanford.edu/>
- <http://www.bibliotecacochrane.net/>
- <http://clinicaltrials.gov/>

Objetivos finales de la formación en investigación

El residente de cardiología, al final de su formación MIR, debe haber adquirido conocimientos en metodología y estadística, junto con habilidades en el uso de herramientas informáticas que le doten de:

- Capacidad para el análisis crítico de estudios de investigación.
- Autonomía para generar hipótesis y diseñar estudios de investigación.
- Capacidad para el uso de herramientas de procesamiento de datos y análisis estadístico de los resultados.
- Capacidad para comunicar los resultados en congresos y escribir manuscritos para revistas científicas.

