



# PROGRAMA DE FORMACION EN IMAGEN CARDIACA

## INTRODUCCION

El área de IMAGEN CARDIACA del Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR) engloba dos aspectos diferentes aunque muy vinculados entre sí:

- Técnicas no invasivas de diagnóstico por la imagen, que incluyen la ecocardiografía en sus diferentes técnicas, la resonancia magnética cardíaca y la angiografía coronaria no invasiva mediante TC multidetector coronario.
- Unidad de Análisis de Imágenes Cardíacas (Unidad de Imagen o ICICORELAB) donde se llevan a cabo análisis cuantitativos de imágenes cardíacas de ecocardiografía, IVUS, OCT, angiografía, resonancia magnética cardíaca y TC cardíaco como herramienta para la investigación clínica.

En este documento se expone el programa de formación de un becario para hacerse especialista en imagen cardíaca.

- Las técnicas invasivas de diagnóstico por la imagen que se realizan en la sala de Hemodinámica (ecografía intracardiaca e intracoronaria y la angiografía coronaria invasiva) dependen del departamento de Hemodinámica y no son objeto de esta Beca. Sus análisis también se engloban en la Unidad de Imagen o ICICORELAB.

## OBJETIVOS

- Formar expertos en la realización de las diferentes técnicas no invasivas de diagnóstico por imagen en cardiología.
- Formar expertos en el análisis cuantitativo de las diferentes técnicas de imagen en cardiología.
- Formar expertos en la investigación clínica en imagen cardíaca.

Por tanto, al finalizar el período de formación el becario debe ser experto en la realización, interpretación y análisis de:

- Ecocardiografía transtorácica en pacientes complejos
- Ecocardiografía transesofágica (incluyendo ecocardiografía en 3D)
- Ecocardiografía de estrés (farmacológico y de esfuerzo)
- TC cardiaco/coronario
- Resonancia Magnética Cardíaca
- Investigación en imagen cardíaca orientada a la clínica. Mediante el trabajo del becario en el ICICORELAB, se fomentará la participación y dirección de proyectos científicos, la publicación de trabajos y la realización de la tesis doctoral

## DISTRIBUCION DEL PROGRAMA DE FORMACION

### 1. LABORATORIO DE ECOCARDIOGRAFÍA, RESONANCIA MAGNETICA y TC CARDIACO

#### Fase 1:

Realización e interpretación, supervisada por el director del laboratorio y/o miembros de la plantilla del mismo, de estudios de ecocardiografía y Doppler cardíaco (pulsado, continuo y color) de pacientes de todas las edades con el espectro completo de enfermedades cardíacas congénitas y adquiridas:

Esta fase tiene como objetivo familiarizarse con la técnica de ecocardiografía básica y la integración del becario en la dinámica de trabajo de la Unidad y no debería tener una duración superior a 3 meses (idealmente menor dependiendo de los conocimientos previos del becario en ecocardiografía)

#### Fase 2:

Ecocardiografía avanzada, incluyendo la ecocardiografía transtorácica con estudios especiales como los de pacientes ingresados en unidades de vigilancia intensiva/REA, estudios con ecocontraste, ecocardiografía transesofágica incluyendo ecocardiografía intraoperatoria y eco 3D y estudios de ecocardiografía de estrés (ejercicio y/o farmacológico).

Participación del becario, supervisada por el director del laboratorio y/o miembros de la plantilla del mismo, en alguno de los proyectos de investigación centrados en la imagen cardíaca que estén en marcha en ese periodo o la puesta en marcha de un proyecto de investigación en imagen por parte del becario.

#### Fase 3:

Realización e interpretación de estudios de resonancia magnética cardíaca y de los grandes vasos torácicos supervisados por el director del laboratorio y/o miembros de la plantilla del mismo.

Realización e interpretación, supervisada por el director del laboratorio y/o miembros de la plantilla del mismo, de estudios de ecocardiografía transtorácica y transesofágica en procedimientos invasivos (hemodinámica y electrofisiología) como el cierre de comunicaciones interauriculares, cierre de orejuela izquierda, implante de prótesis aórtica percutánea o mitraclip.

#### Fase 4:

Realización e interpretación de estudios de TC cardiaco y coronario supervisados por el director del laboratorio y/o miembros de la plantilla del mismo.

#### Acreditación oficial:

Durante o al final del periodo de formación el becario habrá realizado el suficiente número de estudios para poder realizar el examen que le permita obtener la Acreditación de Experto en Ecocardiografía Avanzada de la Sección de Imagen de la Sociedad Española de Cardiología o de las distintas modalidades de Ecocardiografía de la Sociedad Europea de Cardiología.

## 2. PROGRAMA DE FORMACION EN LA UNIDAD DE IMAGEN

El programa de formación en la Unidad de Imagen (UI) constará de dos aspectos diferenciados y claramente definidos que incluyen una formación sobre el concepto de la necesidad de una UI para llevar a cabo ensayos clínicos.

#### • **Conocimientos teóricos:**

- Sobre el concepto y organización de la Unidad de Imagen: El becario obtendrá unos conocimientos que le permitan entender la necesidad de utilizar una UI para hacer investigación clínica de forma rigurosa y para obtener unos resultados fiables y reproducibles. Se hará especial énfasis en los conceptos de variabilidad y de objetivos “sustituto”. Además, aprenderá aspectos prácticos sobre la organización de una UI como el control de calidad y los sistemas de almacenamiento de imágenes
- Sobre aspectos técnicos generales del tratamiento de imágenes: Se explicará los conceptos básicos sobre la formación, transporte y almacenamiento de las imágenes.
- Sobre los parámetros que se van a analizar: Se explicarán en detalle los siguientes aspectos de los parámetros a analizar: definición, factores de adquisición que influyen en su medida, factores técnicos que influyen en su medida, relación con eventos clínicos, limitaciones y ventajas sobre otros parámetros, comparación con los valores obtenidos con otras técnicas de imagen.
- **Aprendizaje de la técnica de análisis cuantitativo de imágenes.**

El becario estará en la propia UI un número de horas al día suficiente para conseguir al final del período de formación que sea capaz de hacer un análisis cuantitativo de cualquier parámetro de las técnicas de imagen previamente expuestas. En este

período aprenderá a manejar con soltura los programas de análisis cuantitativos empleados en nuestra UI.

## PARTICULARIDADES DEL PROGRAMA DE FORMACION DE EXPERTOS SEGUN LA TECNICA DE IMAGEN

### 1. ECOCARDIOGRAFIA

- En el laboratorio de ecocardiografía y la UI aprenderá los conocimientos teóricos y prácticos de la técnica de ecocardiografía que capacitarán al becario para la realización e interpretación de:
  - Ecocardiografía transtorácica
  - Ecocardiografía transesofágica
  - Ecocardiografía de estrés de esfuerzo y con medicación (dobutamina)
  - Ecocardiografía transesofágica 3D
  - Según la formación y conocimientos del becado: realización y monitorización con la imagen de procedimientos de cirugía cardiaca y de cardiología estructural en la sala de hemodinámica y electrofisiología
  - Según la formación y conocimientos del becado: análisis de estudios de ecocardiografía en la UI con orientación a la investigación en imagen

### 2. RESONANCIA MAGNETICA

En la resonancia magnética (RM) y la UI aprenderá los conocimientos teóricos y prácticos de la técnica que capacitarán al becario para la realización e interpretación de estudios de RM con orientación clínica y de investigación:

- Estudios de función biventricular: análisis cualitativo y cuantitativo de la función de ambos ventrículos en todo el espectro de la enfermedad cardiovascular (cardiopatía isquémica, miocardiopatías...).
- Estudios morfológicos cardiacos básicos: estudios anatómicos con secuencias T1, T2 (DIR y STIR) en distintas patologías cardiacas (tumoraes, miocarditis...).
- Estudios de la perfusión de primer paso: fracción del volumen miocárdico sanguíneo de cada segmento ventricular, pendiente de ascenso de la perfusión en cada segmento ventricular.
- Estudios del realce tardío: cuantificación de la masa absoluta, relación con la masa total ventricular, porcentaje de transmuralidad, parámetros de remodelado adverso.

- Estudios de flujo: cuantificación de la severidad de las valvulopatías mediante la técnica del contraste de fase (cálculo del volumen y fracción regurgitante).
- Estudios de resonancia magnética en cardiopatías congénitas complejas: análisis morfológico y funcional, cálculo del Qp:Qs en distintas cardiopatías congénitas complejas (tetralogía de Fallot, trasposición de grandes vasos...)
- Estudios de angioresonancia de grandes vasos (aorta y pulmonar): análisis cuantitativo, análisis evolutivo-comparativo en las distintas patologías de los grandes vasos (aneurismas, coartación, estenosis de venas pulmonares...)
- Estudios de deformación miocárdica: secuencias tagging
- Estudios de morfología ventricular avanzados: secuencias de mapeo en T1 y T2 en todo el espectro de las diferentes enfermedades del miocardio

### 3. TC CARDIACO Y CORONARIO

En el TC y la UI aprenderá los conocimientos teóricos y prácticos de la técnica de ecocardiografía que capacitarán al becario para la realización e interpretación de estudios de TC con orientación clínica y de investigación:

- Análisis del calcio coronario: cuantificación del Score de Agatston.
- Análisis cuantitativo y cualitativo de la enfermedad coronaria: localización y tipo de lesión coronaria, grado de estenosis (porcentaje de área de referencia, de diámetro de referencia, área luminal mínima), presencia y descripción de trayectos intramiocárdicos, anomalías coronarias...
- Análisis cuantitativo de la enfermedad de los grandes vasos torácicos y cardiopatías congénitas: patología de la aorta torácica (aneurisma, disección, coartación...), anomalías del drenaje venoso pulmonar, comunicaciones interauriculares, trasposición de grandes vasos, válvula aórtica bicúspide...
- Análisis cuantitativo del eje aortoiliaco y femoral: determinación de los diámetros máximos y mínimos y presencia de enfermedad en pacientes que van a ser sometidos a un implante de prótesis aórtica percutánea.
- Análisis cuantitativo de la función ventricular izquierda mediante TC multidetector: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo, volumen telesistólico del ventrículo izquierdo, volumen latido, fracción de eyección, alteraciones de la contractilidad segmentaria.

## REORGANIZACION DE LA ACTIVIDAD

Este es el plan de formación típico diseñado para la formación de becarios. Sin embargo, puede ser cambiado a lo largo de sus 2 años de duración de acuerdo con las necesidades e inquietudes del becario y con los avances o incorporaciones de nuevas técnicas de imagen que se produzcan en la Unidad durante ese periodo.

## DOTACIÓN ECONÓMICA DE LA BECA

La beca comprende:

- 1.600 € mensuales en concepto de ayuda para alojamiento y manutención durante el período que dure la beca.

## DURACIÓN Y DEDICACIÓN DE LA BECA

La beca se plantea para 24 meses en régimen de jornada completa y dedicación exclusiva.

Los tres primeros meses servirán como periodo de evaluación inicial del becario. Tras ellos éste realizará un informe del trabajo realizado en este periodo, sus progresos en la formación y su satisfacción con los objetivos conseguidos y en progreso. La comisión de Docencia del ICICOR se reunirá para evaluar este informe y se acordará la continuidad o no del becario.

## REQUISITOS DE LOS SOLICITANTES

- Ser Licenciado en Medicina y Cirugía y tener el título de Especialista en Cardiología.
- Además de los méritos académicos, se valorará la formación, experiencia profesional y los méritos científicos de los solicitantes (publicaciones, ponencias...), en especial los que implican a las áreas directamente relacionadas con la Beca solicitada.
- El candidato seleccionado deberá colegiarse en el Colegio de Médicos de Valladolid y hacerse un seguro de responsabilidad civil para poder incorporarse al programa.



## DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Enviar carta de presentación junto con Currículum Vitae, fotocopia del DNI o pasaporte y copia de los títulos por correo electrónico [bvelasco@icicor.es](mailto:bvelasco@icicor.es) o correo postal (Hospital Clínico Universitario, Servicio de Cardiología, 7ª planta, Avda. Ramón y Cajal, 3 47005 Valladolid, España Teléfono: +34 983 42 00 00 Ext. 86014 Fax: + 34 983 25 53 05) a la atención de Dña. Berta Velasco, Secretaria de Investigación.

Indicar dirección postal, dirección de correo electrónico y teléfono de contacto.