



Guía itinerario formativo tipo.

Especialidad MEDICINA NUCLEAR

Aprobado por la Comisión de Docencia: Marzo 2022

Próxima revisión: 2026

INDICE

1. Marco general	3
2. Conceptos	4
3. Contenido del itinerario formativo	9
3.1. Estructura de la Unidad docente (UD)	10
3.2. Definición de la especialidad y de la competencia profesional	10
3.3. Objetivos generales de la formación	12
3.4. Metodología docente	14
3.5. Competencias transversales	14
3.6. Competencias específicas	15
3.7. Plan de rotaciones	16
3.8. Objetivos de aprendizaje por año de residencia y por rotación	16
3.9. Sesiones clínicas	16
3.10. Cursos y congresos recomendados	16
3.11. Fuentes de información bibliográfica	17
4. Revisión de los itinerarios formativos	17

1. MARCO GENERAL

Las guías o itinerarios formativos o guías formativos están regulados en el capítulo IV del RD 183/2008 (1)

Artículo 11. Punto 2.

Los tutores de cada especialidad propondrán la guía o itinerario formativo tipo de la misma, que aprobará la Comisión de docencia con sujeción a las previsiones del correspondiente programa. El itinerario docente, que será aplicable a todos los residentes de la especialidad que se formen en la unidad docente de que se trate, se entenderá sin perjuicio de su adaptación al plan individual de formación de cada residente, elaborado por el tutor en coordinación con los responsables de los dispositivos asistenciales y demás tutores de residentes.

Según los criterios de auditoría del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad La Comisión de Docencia establecerá las directrices y modelos para la elaboración de los itinerarios formativos tipo de las unidades docentes, con el fin de homogeneizar su estructura y contenido, indicando la periodicidad de revisión y actualización de los mismos.

Así, el/los tutor/es de cada una de las especialidades deben establecer documentalmente la guía o itinerario formativo tipo de la unidad docente, tomando como base los programas formativos aprobados para cada una de las especialidades por las correspondientes CNE, asegurando que:

- Se definen objetivos generales y específicos para la formación.
- Se determina la duración de la formación.
- Se identifican las competencias profesionales a adquirir por el profesional en formación, según año de residencia, detallando las actividades asistenciales y el calendario de rotaciones establecido.
- Se incluyen las actividades formativas del plan transversal común.
- Se identifican las sesiones clínicas y bibliográficas específicas para la especialidad.
- Se incluyen las guardias de la especialidad.
- Se ofrecen actividades de investigación para su participación por los residentes.

La información de la Guía itinerario formativo tipo (GIFT) puede estar incluida en uno o en varios documentos, en función de lo que establece la Comisión de Docencia.

Las guías o itinerarios tipo de las diferentes unidades docentes son aprobados y custodiados por la Comisión de Docencia.

Estas guías son aplicables a todos los especialistas en formación vinculados al centro docente hospitalario ya esta especialidad.

Las GIFT serán públicas y podrán consultarse en la página web del Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII.

2. CONCEPTOS

2.1 Competencia

El término competencia, procedente de la psicología cognitiva, comienza a utilizarse en EEUU en la década de los 60 y se afianza con los trabajos de McClelland en Harvard en 1973.

Hay muchas definiciones, pero todas se relacionan con un saber hacer que lleva al cumplimiento eficiente de una determinada actividad, que se puede demostrar mediante acciones observables. Se trata de una capacidad para resolver problemas, que se aplica de manera flexible y pertinente, adaptándose al contexto ya las demandas que plantean las diversas situaciones.

Se ha definido la competencia profesional como la conducta real del individuo en el ejercicio de su profesión, o como la capacidad para aplicar los conocimientos, las habilidades y el buen juicio asociados a la profesión, en todas las situaciones que se pueden confrontar en la práctica (Kane, 1992). El concepto de competencia profesional incluye la capacidad de respuesta a problemas imprevistos, la autonomía y la flexibilidad, la colaboración con el entorno profesional, y con la organización del trabajo (Buk, 1994).

En una visión holística, toda competencia se entiende como un complejo estructurado de atributos generales (conocimientos, habilidades y actitudes) requeridos para interpretar situaciones específicas y actuar de manera inteligente. De acuerdo con esta noción integradora, las competencias involucran no sólo los conocimientos y técnicas, sino también la ética y los valores.

La competencia en medicina es el uso habitual y juicioso de la comunicación, el conocimiento, las habilidades técnicas, el razonamiento clínico, las emociones, los valores y la reflexión en la práctica diaria, para el beneficio de los individuos y las comunidades que sirven (Hundert y Epstein, 2002). El mismo concepto se puede aplicar a todas las profesiones sanitarias.

2.2 Aprendizaje por competencias

La enseñanza por competencias es una manera de estructurar el aprendizaje que contribuye a proporcionar conocimientos, habilidades, hábitos, valores, actitudes, motivos, porque el individuo alcance un desarrollo del pensamiento y una formación más amplia y profunda, que dé como resultado un desempeño efectivo en el ejercicio de su profesión.

Los 5 principios de la enseñanza por competencias

1. Todo aprendizaje es individual
2. El individuo, igual que cualquier sistema, se orienta a las metas a conseguir.
3. El proceso de aprendizaje es más fácil cuando el individuo sabe exactamente lo que se espera de él.
4. El conocimiento preciso de los resultados también facilita el aprendizaje.

5. Es más probable que un alumno haga lo que se espera de él, que lo que el mismo quiere, si tiene la responsabilidad de las tareas de aprendizaje.

En la Formación Basada en Competencias, los resultados esperados (competencias) y sus indicadores (objetivos de aprendizaje y evaluación) se especifican de manera anticipada por escrito.

2.3 Objetivo pedagógico

Un objetivo didáctico o pedagógico, es la descripción del resultado al que se espera que llegue un participante en un determinado proceso de aprendizaje.

Los objetivos pedagógicos hacen referencia al resultado esperado, no al proceso para conseguirlo. Son específicos y evaluables, no amplios e intangibles.

Se refieren a los participantes, no a los formadores.

Un objetivo debe incluir siempre una acción. Describe lo que el participante debe ser capaz de HACER

Puede incluir:

- Condiciones. Describe cómo se espera que se lleve a cabo la acción
- Criterios. Describe rendimiento que debe alcanzar o superar o el grado de complejidad.

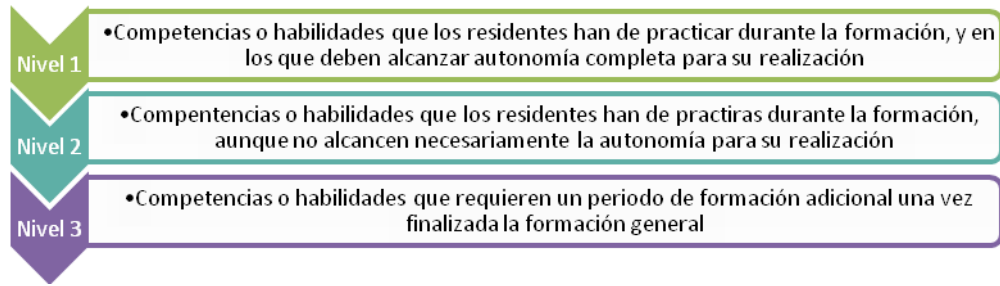
Competencias y objetivos están íntimamente relacionados. La competencia es un resultado final y complejo. No basta con mostrar conocimientos o habilidades sino que hay que aplicarlos con inteligencia y eficiencia. Los objetivos son los indicadores concretos y específicos que nos permiten llegar a las competencias.

2.4 Autonomía

Se entiende por autonomía la capacidad de tomar decisiones y de actuar sin intervención de otras personas.

El objetivo final de la formación especializada es que los especialistas desarrollen de manera autónoma sus tareas habituales. Durante el proceso de aprendizaje la autonomía se va alcanzando progresivamente a medida que progresan los conocimientos, las habilidades y la experiencia.

Se consideran 3 niveles de autonomía



Cuando definimos objetivos hay que explicitar a qué nivel de autonomía esperamos que llegue el residente al terminar la rotación o la acción formativa.

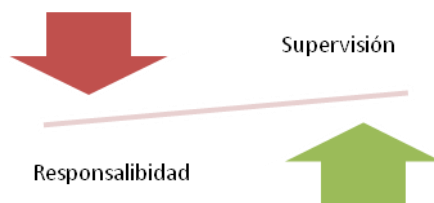
2.5 Responsabilidad

Se entiende por responsabilidad la capacidad de cargar con la consecuencia de los propios actos.

Tal como establece el artículo 15 del RD 183/2008:

1. El sistema de residencia implica la prestación profesional de servicios por parte de los titulados universitarios que cursan los programas oficiales de las diferentes especialidades en ciencias de la salud. Este sistema formativo implica la asunción progresiva de responsabilidades en la especialidad que se esté cursando y un nivel decreciente de supervisión, a medida que se avanza en la adquisición de las competencias previstas en el programa formativo, hasta alcanzar el grado de responsabilidad inherente al ejercicio autónomo de la profesión sanitaria de especialista.
2. En aplicación del principio rector que establece el artículo anterior, los residentes deben someterse a las indicaciones de los especialistas que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad, sin perjuicio de plantear a estos especialistas ya sus tutores todas las cuestiones que susciten como consecuencia de esta relación.
3. La supervisión de residentes de primer año será de presencia física y se llevará a cabo por los profesionales que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad por los que el personal en formación esté rotando o prestando servicios de atención continuada.
4. La supervisión decreciente de los residentes a partir del segundo año de formación tendrá carácter progresivo. A estos efectos, el tutor del residente podrá impartir, tanto a este como a los especialistas que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad, instrucciones específicas sobre el grado de responsabilidad de los residentes a su cargo, según las características de la especialidad y el proceso individual de adquisición de competencias.

Los conceptos de responsabilidad y supervisión están íntimamente relacionados, de tal manera que cuando uno aumenta el otro disminuye



En formación especializada distinguimos **tres niveles de responsabilidad**.

Niveles de RESPONSABILIDAD	
Nivel 1 Supervisión indirecta	Actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de supervisión directa. El residente hace y después informa.
Nivel 2 Supervisión directa	Actividades realizadas por el residente bajo supervisión presencial del tutor y/o un facultativo responsable o un residente mayor capacitado.
Nivel 3	Actividades realizadas por los especialistas o por otros profesionales y observadas o ayudadas por el residente.

En cada rotación o en cada actividad de los residentes (según el caso) hay que especificar el nivel de responsabilidad / supervisión. A diferencia de la autonomía que se refiere al resultado esperado al final de un periodo, la responsabilidad se refiere a cómo hace las cosas el residente durante la rotación.

3. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DOCENTE DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL UNIVERSITARI DE TARRAGONA JOAN XXIII

3.1 Estructura de la Unidad Docente de Medicina Nuclear

El servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Joan XXIII está constituido por diferentes áreas, que determina el plan formativo del residente.

- Unidad de Radio farmacia
- Densitometría ósea
- Medicina Nuclear Convencional (Gammagrafías, SPECT y SPECT/TC)
- Tomografía por Emisión de Positrones – Tomografía computarizada (PET/TC)
- Terapia Metabólica

3.1.1 Unidad de Radio farmacia

La unidad de radio farmacia localizada en el servicio de Medicina Nuclear (Planta -1) del Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII, y vinculada al servicio de Farmacia Hospitalaria del mismo hospital. Se encuentra en proceso de remodelación, y se prevé su puesta en marcha en 2021.

Acreditación de la unidad de radio farmacia n.º A43000018

3.1.2 Densitometría ósea

El área de Densitometría ósea se ubica en el edificio D (Planta 0) del Hospital Universitario Joan XXIII.

3.1.3 Medicina Nuclear Convencional

El área de Medicina Nuclear Convencional se localiza en el servicio de Medicina Nuclear (Planta -1) del edificio B del Hospital Universitario Joan XXIII.

En esta área del servicio de Medicina Nuclear se realizan exploraciones que incluyen: pruebas de cardiología nuclear, pruebas de endocrinología nuclear, pruebas de nefro-urología nuclear, pruebas de sistema digestivo en medicina nuclear, pruebas pulmonares en medicina nuclear, pruebas del aparato osteo-articular en medicina nuclear, pruebas de pediatría nuclear, pruebas de patología inflamatoria/infecciosa en medicina nuclear y cirugía radioguiada.

3.1.4 Tomografía por Emisión de Positrones – Tomografía computarizada (PET/TC)

Actualmente, el equipo de tomografía por Emisión de Positrones – Tomografía computarizada (PET/TC) se localiza físicamente en el Hospital Universitario Sant Joan de Reus. Se adquieren las imágenes de las exploraciones PET/TC, guiándose por los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) definidos por el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Joan XXIII. Así mismo los especialistas de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Joan XXIII valoran la indicación del PET/TC, y realizan la valoración e interpretación de las imágenes del PET/TC. El equipo es PET-TC GE VCT 64 c.

Se contemplan dentro de esta área las exploraciones siguientes: PET/TC oncológico, PET/TC neurológico, PET/TC cardiológico y PET/TC en patología inflamatoria/infecciosa.

3.1.5 Terapia Metabólica

El área de terapia metabólica se ubica en el servicio de Medicina Nuclear (Planta -1) del edificio B del Hospital Universitario Joan XXIII. Dentro de esta área, se realizan las terapias en pacientes con hipertiroidismo.

Igualmente, se contemplan las siguientes exploraciones dentro de la terapia metabólica: terapia del cáncer diferenciado de tiroides, terapia de tumores neuroendocrinos, sinoviortesis, terapia con radioisótopos de enfermedad metastásica ósea y radioembolización. El residente podrá completar su formación en terapia metabólica en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Bellvitge de Barcelona, tras el acuerdo de colaboración inter-institucional firmado por ambas instituciones.

3.2 Área física

La estructura de la unidad docente se conforma de:

- Sala de exploraciones in vivo
- Sala para radiofármacos y control de calidad

- Despacho y salas de exploración de pacientes
- Secretaría y recepción de enfermos
- Sala de espera: pacientes inyectados y pacientes no inyectados
- Sala para almacenamiento de residuos
- Sala para archivo y almacén de material no radioactivo
- Aula con medios audiovisuales
- Biblioteca central del Hospital Universitario Joan XXIII

3.3 Número de plazas acreditadas

Una plaza de médico interno residente por año

3.4 Responsables docentes

Jefe de estudio de formación sanitaria especializada del Hospital Universitario Joan XXIII

Responsable del servicio de Medicina Nuclear – *Institut de Diagnòstic per la Imatge* - del Hospital Universitario Joan XXIII

Tutor de residentes

3.5 Profesionales de la especialidad

Responsable del servicio de Medicina Nuclear – *Institut de Diagnòstic per la Imatge* - del Hospital Universitario Joan XXIII

1 responsable del servicio

Médicos especialistas en Medicina Nuclear, adjuntos al servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Joan XXIII

5 facultativos médicos

Otros profesionales y/o personal en el Servicio de Medicina Nuclear

Especialistas en radio farmacia, unidad de radiofarmacia del Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII

1 facultativo de radiofarmacia

Enfermería

3 diplomados enfermeros/as

2 técnico

1 auxiliar sanitario

Administrativo

2 secretarios/as

4. DEFINICIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

La Medicina Nuclear es una especialidad médica que emplea los isótopos radioactivos para el diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

Incluye el estudio de los fenómenos biológicos originados por la utilización de los isótopos radioactivos, así como el empleo de ciclotrones y reactores nucleares en la producción de radionúclidos de uso médico, y la aplicación de sistemas de reconstrucción de las imágenes y elaboración de datos.

Los especialistas de Medicina Nuclear han de asumir las siguientes competencias:

- a) Prevención: Conocimiento y técnicas que le son propios a la protección radiológica y aspectos referentes a la dosimetría.
- b) Diagnóstico: Realización de pruebas funcionales, morfológicas, dinámicas, morfo-funcionales y analíticas, basadas en principio bioquímicos, fisiológicos y fisiopatológicos, con el objetivo de mejorar el conocimiento y la comprensión de la estructura y función del cuerpo humano en estado de salud o de enfermedad.
- c) Terapéutica: Conocimiento de las indicaciones terapéuticas mediante la administración a los pacientes de radiofármacos (terapia metabólica, endolinfática, intracavitaria, etc.). También, comprende el tratamiento de los efectos biológicos provocados por la exposición a radiaciones ionizantes, especialmente cuando esta exposición se debe a irradiación externa o contaminación por sustancias radioactivas.
- d) Investigación: La Medicina Nuclear se desarrolla en la investigación básica y aplicada, utilizando isótopos radioactivos y técnicas biofísicas afines.

5. OBJETIVOS GENERALES DE LA FORMACIÓN

El objetivo general de la formación es conseguir un médico especialista autosuficiente, capacitado para ejercer la totalidad de las funciones profesionales actuales de la especialidad, y asumir las futuras acciones que el desarrollo científico y tecnológico aporte.

Conocer las indicaciones de los distintos procedimientos diagnósticos y terapéuticos de las diferentes áreas de la especialidad, así como ser capaz de realizarlos, interpretarlos, aplicarlos y explicarlos adecuadamente.

6. CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA FORMACIÓN

6.1 Teóricos

La adquisición de conocimientos teóricos se realizará mediante el autoaprendizaje, tal como se define en el RD 138/2008, aunque el/la médico interno residente será constantemente tutorizado/a para alcanzar los objetivos docentes.

6.2 Prácticos

De forma general, se considera que al acabar su período de formación el residente de Medicina Nuclear habrá debido realizar, *como mínimo*, las siguientes actividades prácticas tutorizadas:

- i. Realización e interpretación de 2.000 exploraciones morfo-funcionales abarcando la totalidad del espectro de exploraciones habituales de la especialidad
- ii. Administración y control de 25 tratamiento con radionúclidos

7. METODOLOGÍA DOCENTE

7.1 Sistema de aprendizaje

El sistema de formación sanitaria especializada consiste en el aprendizaje mediante el ejercicio profesional en un entorno supervisado donde se van alcanzando progresivamente responsabilidades a medida que se adquieren las competencias previstas en los programas de formación, hasta llegar al grado de responsabilidad inherente al ejercicio autónomo de la profesión.

Para la adquisición de las competencias se promoverán estrategias docentes que favorezcan el pensamiento crítico y permitan la integración de la formación teórica con la clínica e investigadora que se lleve a cabo en los diferentes dispositivos de la unidad docente. En la adquisición de conocimientos predomina el autoaprendizaje tutorizado, que puede reforzarse con seminarios, talleres, discusión de casos con expertos u otros métodos que estimulen la responsabilidad y la autonomía progresiva del residente.

En cada una de las áreas de formación, el residente debe integrar conocimientos y desarrollar las habilidades y actitudes que le permiten avanzar en su formación. La función de los especialistas con los que se forma es la de facilitar el aprendizaje, supervisar sus actividades y evaluar su progreso.

En cada una de las áreas de rotación, el residente debe participar en todas las actividades habituales de los especialistas, tanto en los aspectos asistenciales de cualquier tipo, como en los de formación, investigación y gestión clínica.

7.2 Niveles de responsabilidad y autonomía

Se entiende por **autonomía** el grado de independencia con el que el residente debe ser capaz de realizar un determinado acto médico al finalizar un periodo formativo. Se aplica a los objetivos de aprendizaje. El nivel de autonomía se define durante la rotación (Ver apartado 2.4).

Se entiende por **responsabilidad** el grado de supervisión con el que el residente realiza las actividades durante un período formativo. La responsabilidad o supervisión se definen durante la rotación (Ver apartado 2.5).

7.3 Sistema de evaluación

Con la finalidad de valorar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias como un proceso continuo, la evaluación de las competencias se realizará al final de cada periodo de rotación, según el procedimiento aprobado por la Comisión de Docencia de la unidad docente. Los resultados de la evaluación deben registrarse en el libro del residente y han de ser utilizados en las entrevistas tutor – residente para valorar los avances y déficits en el proceso de aprendizaje y establecer medida de mejora.

8. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Corresponden a las áreas competenciales comunes a todas las especialidades

- Entornos sanitarios
- Asistencia sanitaria basada en pruebas
- Habilidades comunicativas y relacionales
- Gestión de la calidad asistencial
- Investigación
- Bioética
- Soporte vital

Las competencias transversales están definidas en el Plan de Formación Transversal Común para todos los residentes. En el itinerario formativo de la especialidad se pueden transcribir las del Plan común, hacer referencia al mismo, o ajustar los objetivos a las características concretas de la especialidad.

FORMACIÓ TRANSVERSAL PER A R1, CURS 2019-20						
Curs	Metodologia	1a edició	2a edició	3a edició	Horari	Hores
Drets i deures	online	Octubre				
Comunicació eficaç	Presencial	09-oct	10-oct	16-oct		
Introducció a la Metodologia de Recerca	Presencial	04-feb	10-feb			

FORMACIÓ TRANSVERSAL PER A R2						
Curs	Metodologia	1a edició	2a edició	3a edició	Horari	Hores
Bioestadística	Presencial	1,2,8,9 oct	15,16,22,23 oct		16-20 h	16
Bioestadística aplicada		16-oct	29-oct	30-oct	15-19 h	3
Introducció a la Bioètica	Presencial	04-feb	10-feb			
Raonament Clínic	Presencial	març				
Qualitat i seguretat del pacient	online	març				
Comunicar en la relació assistencial		abril				

FORMACIÓ TRANSVERSAL PER A R3						
Curs	Metodologia	1a edició	2a edició	3a edició	Horari	Hores
Comunicació en situacions difícils	Presencial	4 de Set	30 de Set			
Curs de recerca (MERE)*	Semipresencial	del 13 de juny de 2019 al 26 de març de 2020				

* No més per a R3 d'especialitats de 4 anys

FORMACIÓ TRANSVERSAL PER A R4								
Curs	Metodologia	1a edició	2a edició	3a edició	4a edició	5a edició	Horari	Hores
Treball en equip	Presencial	09-sep	19-sep	08-oct	14-oct	24-oct	17-20 h	
Bioètica avançada	Presencial	14, 21, 28 gener						
Curs de recerca (MERE)*	Semipresencial	del 13 de juny de 2019 al 26 de març de 2020						

* No més per a R4 d'especialitats de 5 anys

9. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ESPECIALIDAD

Al final de cada una de las rotaciones los residentes han de poder demostrar los conocimientos y habilidades que se detallan, alcanzando las competencias necesarias y con el nivel de autonomía y responsabilidad exigido.

CUADRO DE ROTACIONES

Año residencia	Rotación	Duración	Dispositivo docente
R1	MEDICINA INTERNA	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R1	UNIDAD DE RADIOFARMACIA	2 meses	Hospital Joan XXXIII

R1	GAMMACÁMARAS	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R1	DENSITOMETRÍA	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R2	CIRUGÍA RADIO-GUIADA	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R2	CARDIOLOGÍA NUCLEAR	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R2	MEDICINA NUCLEAR CONVENCIONAL	3 meses	Hospital Joan XXXIII
R2	TERAPIA METABÓLICA	2 meses	Hospital Joan XXXIII
R3	PEDIATRÍA NUCLEAR	2 meses	Hospital Joan XXXIII
R3	NEUROLOGÍA NUCLEAR	2 meses	Hospital Joan XXXIII
R3	TERAPIA METABÓLICA	2 meses	Hospital de Bellvitge*1
R3	RADIOLOGÍA	4 meses	Hospital Joan XXXIII
R3	PET	1 mes	Hospital Joan XXXIII
R	PET	8 meses	Hospital Joan XXXIII
R4	ROTACIÓN LIBRE	1 mes	Centro a determinar

**1 Servicio de Medicina Nuclear*

Unidad de radiofarmacia

Conocimientos a adquirir:

- Definir el concepto de generador y describir sus elementos y características.
- Enumerar los generadores de uso habitual, así como analizar las ventajas e inconvenientes que pueden derivarse del uso de generadores.
- Conocer los diferentes radiofármacos, las vías de administración, metabolismo y eliminación.
- Enumerar los mecanismos de localización de los radiofármacos y su aplicación en las distintas exploraciones y tratamientos.
- Conocer el radio-marcaje de los fármacos, los controles de calidad de los mismos, así como los factores que puedan alterar la pureza y la estabilidad de los compuestos marcados.
- Conocer los principios básicos para trabajar en condiciones asépticas y en condiciones de seguridad radiológica, así como los controles de calidad de las salas y las cabinas.
- Describir los métodos generales de marcaje de moléculas, partículas y células

Competencias a adquirir:

- Capacidad para manipular los generadores de uso habitual en Medicina Nuclear, especialmente los de Mo-Tc
- Capacidad para preparar los radiofármacos a partir de generadores y equipos reactivos comercializados
- Capacidad para preparar los radiofármacos siguiendo las normas de protección radiológica y buena práctica farmacéutica
- Capacidad de realizar el control de calidad de estos radiofármacos, que como mínimo incluirá la determinación de la cantidad:
 - Aluminio (Al) y Molibdeno (Mo) en el eluido de un generador de Mo-Tc
 - Tc libre o hidrolizado en un radiofármaco mediante micro-cromatografía en papel
- Capacidad para preparar la dosis individual para cada paciente, con la actividad y volumen adecuados, tanto para radiofármacos listos para su uso, como los fabricados en el propio servicio.
- Capacidad para manipular y conservar las muestras biológicas que se utilizan en las exploraciones in-vitro.
- Capacidad de realizar marcaje in-vitro de leucocitos con ^{99m}Tc -HMPAO, plaquetas con ^{111}In -Oxina y hematíes.

Densitometría ósea

Conocimientos a adquirir:

- Conocer el funcionamiento y controles de calidad del equipo de densitometría ósea (DXA).
- Conocer las indicaciones de la DXA en adultos y pediatría.
- Conocer los métodos de adquisición y análisis de las imágenes obtenidas a través de la DXA.
- Conocer los patrones de normalidad y variantes anatómicas.

Competencias a adquirir:

- Ser capaz de interpretar los resultados: diagnóstico diferencias entre normal, osteopenia y osteoporosis.
- Ser capaz de editar los informes de DXA en adultos y población pediátrica.

Medicina Nuclear Convencional

Conocimientos a adquirir:

- Conocer las exploraciones empeladas en el estudio de cada órgano o sistema, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento.
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo
- Conocer las estructuras y funciones representadas y los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas
- Conocer las limitaciones y riesgos de las exploraciones en Medicina Nuclear.

- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para las diferentes técnicas de Medicina Nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC)
- Conocer los controles de calidad de instrumentación en Medicina nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC)

Competencias a adquirir:

- Capacidad para determinar el plan de exploraciones en relación con los datos clínicos del paciente, teniendo en cuenta la información clínica y las exploraciones previamente efectuadas.
- Capacidad para describir e interpretar los hallazgos de las distintas exploraciones, dando una orientación diagnóstica.
- Capacidad para integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos con los datos clínicos, y los resultados de otros procedimientos y el seguimiento de los pacientes.
- Ser capaz de procesar correctamente las exploraciones, tanto en lo que se refiere a la obtención de curvas actividad/tiempo a partir de los datos cuantitativos obtenidos en los estudios funcionales, como en lo referente a la reconstrucción de los estudios tomogammagráficos morfo-funcionales.
- Ser capaz de identificar en las exploraciones los hallazgos normales, patológicos y reconocer los posibles artefactos.
- Ser capaz de realizar el procesamiento informático de las imágenes de las diferentes exploraciones.

Cirugía radio-guiada

Conocimientos a adquirir:

- Conocer los radiofármacos empleados en cirugía radio-guiada, así como sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas.
- Conocer la técnica de administración de los diferentes radiofármacos utilizados en cirugía radio-guiada.
- Conocer las indicaciones y describir las técnicas de detección en cirugía radio-guiada en la patología susceptible a ella.
- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración de las imágenes de cirugía radio-guiada (gammagrafía y SPECT/TC)
- Conocer los principios generales del funcionamiento y control de la sonda detectora.

Competencias a adquirir:

- Capacidad para determinar el plan de la exploración en relación con los datos clínicos del paciente, teniendo en cuenta la información clínica.
- Ser capaz de informar adecuadamente al paciente respecto a las características de la técnica efectuada
- Capacidad para administrar el radiofármaco dependiente del tipo de cirugía radio-guiada, y precisar la técnica de obtención de las imágenes.
- Ser capaz de identificar en los hallazgos normales, patológicos y reconocer los posibles artefactos.
- Ser capaz de realizar el procesamiento informático de las imágenes de obtenidas previa a la cirugía radio-guida.
- Ser capaz de realizar la detección en el acto quirúrgico (intra-operatoria) con sonda detectora.

Tomografía por Emisión de Positrones – Tomografía computarizada (PET/TC)

Conocimientos a adquirir:

- Conocer las exploraciones empeladas en el estudio de cada órgano o sistema, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo
- Conocer las estructuras y funciones representadas y los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas
- Conocer las limitaciones y riesgos del PET/TC
- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para el PET/T
- Conocer los controles de calidad de instrumentación del PET/TC

Competencias a adquirir:

- Capacidad para determinar el plan de exploración en relación con los datos clínicos del paciente, teniendo en cuenta la información clínica y las exploraciones previamente efectuadas.
- Capacidad para describir e interpretar los hallazgos de las imágenes PET/TC, dando una orientación diagnóstica.
- Ser capaz de integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos, con los datos clínicos, y los resultados de otros procedimientos, así como el seguimiento de los pacientes.
- Ser capaz de identificar en el PET/TC los hallazgos normales, patológicos y reconocer los posibles artefactos.

Terapia metabólica

Conocimientos a adquirir:

- Conocer los radiofármacos empleados en terapia, así como sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas.
- Conocer las bases radiobiológicas de la acción terapéutica de los radionúclidos utilizados en terapia.
- Conocer la historia natural (etiología, patogenia, clínica y tratamientos alternativos) de las enfermedades susceptibles de terapia con radionúclidos.
- Conocer las indicaciones y describir las técnicas terapéuticas de la Medicina Nuclear en la patología susceptible a ella.

Competencias a adquirir:

- Ser capaz de realizar la evaluación necesaria para la correcta indicación y justificación de los procedimientos terapéuticos.

- Ser capaz de realizar una correcta supervisión de la administración y aplicación de los radiofármacos terapéuticos.
- Tener la capacidad de evaluar la dosimetría y establecer las normas de radio-protección tras la administración de radiofármacos terapéuticos.
- Ser capaz de informar adecuadamente al paciente respecto a las características del tratamiento efectuado, los beneficios y los aspectos básicos de posibles riesgos y efectos adversos.

Radiología(TC/RM)

Conocimientos a adquirir:

- Conocer la información básica anatómica en las imágenes del TC, así como las variantes de la normalidad en cráneo, tórax y región abdomino-pélvica.
- Conocer los hallazgos patológicos más prevalentes y sus características semiológicas
- Determinar los estudios anatómicos con las imágenes funcionales de Medicina Nuclear
- Conocer los principios técnicos básicos de la adquisición de las imágenes, así como las indicaciones y tiempos de administración de contraste endovenoso yodado.

Competencias a adquirir:

- Ser capaz de identificar las estructuras normales y las principales alteraciones anatómicas en las imágenes obtenidas mediante TC
- Ser capaz de interpretar adecuadamente los hallazgos más relevantes de una exploración TC en tórax, y abdomino-pélvica.

Rotación libre (Opcional)

Los residentes tendrán un periodo de rotación libre durante el cuarto año, con una duración de 3 meses. La rotación puede efectuarse en la propia institución o en otro centro (nacional o internacional), pactado con su tutor y la Comisión de Docencia del Hospital Universitario Joan XXIII.

Los objetivos del aprendizaje, así como los niveles de autonomía y responsabilidad serán pactados con el tutor

Guardias

En el primer año son obligatorias las guardias de urgencias como parte del itinerario formativo. A partir del segundo año no se contempla la actividad de los residentes de Medicina Nuclear en el Servicio de Urgencia. Sólo realizarán guardias de forma ocasional y voluntaria.

Conocimientos a adquirir:

- Conocer la correcta realización de la entrevista clínica, y por lo tanto, de la buena valoración global del paciente.
 - Identificación del motivo actual de consulta
 - Identificación de la enfermedad actual
 - Conocer los antecedentes familiares
- Conocer las exploraciones necesarias para una correcta valoración de aparatos y sistemas.

- Conocer la importancia del hemograma, la bioquímica general (función renal y hepática) y de los análisis de orina.
- Conocer el manejo básico de la vía aérea y reanimación cardíaca básica

Competencias a adquirir:

- Tener la capacidad de elaborar la historia clínica y de los informes de urgencias
- Ser capaz de realizar un manejo clínico y seguimiento supervisado del paciente en urgencias
- Capacidad para realizar procedimientos básicos tipo toracentesis, paracentesis, etc.

10. COMPETENCIAS Y OBJETIVOS POR AÑO DE RESIDENCIA

10.1 Primer año

Medicina Interna
Unidad de Radiofarmacia
Gammacámaras
Densitometría ósea

Medicina Interna

Duración: 3 meses

Objetivos:

- Conocer la importancia de la realización de una correcta anamnesis
- Conocer la importancia de la exploración básica y específica de la patología aguda y urgente.
- Asumir la importancia de los métodos diagnósticos, exploraciones complementarias y medidas terapéuticas
- Adquirir habilidad de comunicación con el paciente y sus familiares en Medicina Interna

Actividades:

- Realizar la historia clínica básica y específica, dependiendo de la patología
- Elaboración de documentación clínica: consentimiento informado, informes de ingreso y de alta
- Interpretar los métodos diagnósticos, exploraciones complementarias y medidas terapéuticas

Unidad de Radiofarmacia

Duración: 2 meses

Objetivos

- Aprender el manejo correcto de los radiofármacos.
- Conocer los métodos y técnicas de preparación de los radiofármacos.
- Conocer los métodos de precalibración y medida de las uni-dosis de los radiofármacos
- Conocer las estrategias de seguimiento del proceso de recepción y registro de los radiofármacos
- Conocer las normas de la correcta preparación, administración segura y eficaz de los radiofármacos, así como las normas de control de calidad e la unidad.

Actividades

- Realizar eluciones de los generadores de Mo-Tc
- Realizar un marcaje de equipos reactivos

- Realizar marcaje de hematíes (^{99m}Tc - Pertecnetato)
- Realizar marcaje de leucocitos (^{99m}Tc -HMPAO o ^{111}In -Oxina)
- Realizar controles de calidad de pureza radioquímica (cromatografía en capa fina y por extracción con disolventes)
- Preparar las dosis individuales para cada paciente, con la actividad y volumen adecuados, tanto para radiofármacos listos para usos, como los fabricados en el propio servicio.

Gammacámaras

Duración: 3 meses

Objetivos

- Obtener los conocimientos básicos del funcionamiento de las gammacámaras, SPECT y SPECT/T
- Obtener los conocimientos básicos de los fundamentos de la formación de imágenes y de los factores que la modifican en los diferentes sistemas empleados en gammacámaras, SPECT y SPECT/T
- Conocer los sistemas operativos (*software*) de los ordenados utilizados para visualizar las imágenes obtenidas a través de gammacámaras, SPECT y SPECT/T
- Conocer el tratamiento de los datos analógicos y digitales obtenidos en las exploraciones, así como los cálculos oportunos para cuantificar las funciones estudiadas.

Actividades

- Manejar las gammacámaras, obteniendo la mejor información posible del objeto estudiado, tanto en exploraciones morfológicas como funcionales o morfofuncionales.
- Manejar y utilizar adecuadamente el ordenador de Medicina Nuclear para lograr un óptimo aprovechamiento de los recursos del sistema operativo y de los programas dedicados a medicina nuclear.

Densitometría ósea

Duración: 3 meses

Objetivos

- Obtener los conocimientos básicos del funcionamiento del equipo de densitometría.
- Conocer el protocolo de adquisición de la densitometría ósea (DXA), así como las proyecciones y la posición idónea del paciente durante la adquisición.
- Conocer la técnica correcta de procesar las imágenes de la DXA.
- Conocer las características básicas de la adquisición en los controles sucesivos (seguimiento)
- Conocer los patrones de normalidad y las variantes anatómicas.
- Conocer los criterios de la organización mundial de la salud (OMS) para el diagnóstico de normalidad, osteoporosis y osteopenia.

Actividades:

- Indicar los protocolos de adquisición y procesar las imágenes para la cuantificación de la densidad mineral ósea
- Analizar las imágenes diagnósticas
- Interpretar los resultados, realizando un diagnóstico diferencial entre normal, osteopenia y osteoporosis.
- Comparar las imágenes con estudios previos, y determinar el porcentaje de cambio

10.2 Segundo año

Cirugía radio-guiada
Cardiología Nuclear
Medicina Nuclear Convencional
Terapia metabólica

Cirugía radio-guiada

Duración: 3 meses

Objetivos:

- Conocer los radiofármacos empleados en cirugía radio-guiada, así como sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas.
- Conocer la técnica de administración de los diferentes radiofármacos utilizados en cirugía radio-guiada.
- Conocer las indicaciones y describir las técnicas de detección en cirugía radio-guiada en la patología susceptible a ella (carcinoma de mama, carcinoma de cabeza y cuello, melanoma, detección de nódulos pulmonares y detección de adenomas de paratiroides)
- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración de las imágenes de cirugía radio-guiada (gammagrafía y SPECT/TC)
- Conocer los principios generales del funcionamiento y control de la sonda detectora.

Actividades:

- Informar de forma correcta al paciente antes y después del procedimiento
- Preparar la prueba: solicitar el radiofármaco, coordinar del procedimiento (gestor del paciente, médico solicitante, radiología), establecer la dosis y técnica de administración del radiofármaco.
- Indicar las proyecciones y valorar las imágenes obtenidas tras la administración del radiofármaco
- Determinar el ganglio centinela en los pacientes con carcinoma de mama, carcinoma de cabeza y cuello y melanoma. Así como, localizar en las imágenes pre-quirúrgica del nódulo pulmonar y el adenoma de paratiroides.
- Detectar en el acto quirúrgico el ganglio centinela, el nódulo pulmonar y/o el adenoma de paratiroides mediante la utilización de la sonda detectora.

Cardiología Nuclear

Duración: 3 meses

Objetivos:

- Conocer los radiofármacos empleados en cardiología nuclear, así como sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas.
- Conocer las indicaciones, contraindicaciones y los efectos en el paciente de los diferentes tipos de estímulos: físico y farmacológico.
- Conocer las enfermedades cardiovasculares tributarias a ser estudiadas mediante medicina nuclear

- Conocer los patrones normales y las variantes fisiológicas de la normalidad. Así como conocer los principales patrones de anormalidad y su correlación con la situación clínica de los pacientes.
- Conocer los posibles artefactos que pueden alterar las imágenes de cardiología nuclear.

Actividades:

- Indicar los protocolos de adquisición y procesar las imágenes de los SPECT de perfusión miocárdica, así como de los estudio tomogramagráficos para detección de amiloidosis cardíaca.
- Interpretar las imágenes de los SPECT de perfusión miocárdica, así como de la tomogramagrafía para detección de amiloidosis cardíaca.
- Realizar los informes preliminares de los estudios (SPECT de perfusión miocárdica y tomogramagrafía para detección de amiloidosis cardíaca)
- Interpretar y cuantificar las imágenes de la ventriculografía isotópica, así como redactar el informe preliminar de la prueba.
- Integrar las exploraciones de cardiología nuclear con la cardiología clínica: sesiones clínica en los servicios de cardiología, medicina nuclear y estudio bibliográfico

Medicina Nuclear Convencional

Duración: 3 meses

Objetivos:

- Conocer las exploraciones empeladas en el estudio de **patología osteoarticular, oncología, endocrinología, neumología, nefro-urología, digestiva, vasculares, infección e inflamación**, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos e instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento.
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo
- Conocer las estructuras y funciones representadas para cada patología, así como los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas.
- Conocer las limitaciones y riesgos de las exploraciones en Medicina Nuclear.
- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para las diferentes técnicas de Medicina Nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC)
- Conocer los controles de calidad de instrumentación en Medicina nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC)

Actividades:

- Informar correctamente al paciente antes y después del procedimiento
- Realizar la preparación de la prueba, el radiofármaco, las dosis y la forma de administración
- Determinar el protocolo de adquisición, las proyecciones y el tiempo de adquisición de las imágenes

- Valorar e interpretar las imágenes, así como realizar cuantificación en determinadas pruebas, dependiendo de la patología
- Obtener información complementaria: ampliar historia clínica dirigida, analítica, informes del SAP, informes radiológicos y consultar con especialista o médico solicitante.
- Elaborar el informe preliminar de las diferentes exploraciones empleadas

Terapia Metabólica

Duración: 2 meses

Objetivos:

- Conocer los radiofármacos empleados en terapia del hipertiroidismo, así como sus propiedades farmacológicas y farmacocinéticas.
- Conocer las bases radiobiológicas de la acción terapéutica de los radionúclidos utilizados en la terapia del hipertiroidismo.
- Conocer la historia natural (etiología, patogenia, clínica y tratamientos alternativos) del hipertiroidismo.
- Conocer las indicaciones y describir la técnica terapéutica, así como las normas de radioprotección de Medicina Nuclear tras la realización terapéutica del hipertiroidismo.

Actividades:

- Informar correctamente al paciente antes y después del procedimiento, así como obtener y diligenciar el consentimiento informado.
- Realizar correctamente la historia clínica dirigida a la patología (hipertiroidismo)
- Realizar la evaluación necesaria para la correcta indicación y justificación del procedimiento terapéutico.
- Realizar una correcta supervisión de la administración y aplicación de los radiofármacos terapéuticos.
- Evaluar la dosimetría y establecer las normas de radioprotección tras la administración de radiofármacos terapéuticos.
- Informar adecuadamente al paciente respecto a las características del tratamiento efectuado, los beneficios y los aspectos básicos de posibles riesgos y efectos adversos.

10.3 Tercer año

Pediatría Nuclear
Neurología Nuclear
Terapia Metabólica (S. Medicina Nuclear – H. Universitario Bellvitge)
Radiología (TC – Tórax y Abdomen)
PET

Pediatría Nuclear

Duración: 2 meses

- Conocer las exploraciones empleadas en el estudio de las principales patologías en pediatría, a destacar **la patología osteoarticular, oncología, neumología, nefro-urología y digestiva** haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis**
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos e instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento.
- **Prestando principal atención a la correcta indicación de la dosis dependiente el peso y la edad del paciente.
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo
 - Conocer las estructuras y funciones representadas para cada patología, así como los parámetros de normalidad
 - Conocer las variantes de la normalidad según edad del paciente en los estudios morfológicos y funcionales.
 - Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas.
 - Conocer las limitaciones y riesgos de las exploraciones en Medicina Nuclear, prestando especial atención a la dosimetría de los pacientes
 - Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para las diferentes técnicas de Medicina Nuclear convencional (gammagrafía y SPECT)

Actividades:

- Informar correctamente al paciente, y su familiar, antes y después del procedimiento
- Realizar la preparación de la prueba, el radiofármaco, las dosis y la forma de administración del mismo
- Determinar el protocolo de adquisición, las proyecciones y el tiempo de adquisición de las imágenes
- Valorar e interpretar las imágenes, así como realizar cuantificación en determinadas pruebas, dependiendo de la patología
- Obtener información complementaria: ampliar historia clínica dirigida, analítica, informes del SAP, informes radiológicos y consultar con especialista o médico solicitante.
- Elaborar el informe preliminar de las diferentes exploraciones empleadas

Neurología Nuclear

Duración: 2 meses

Objetivos:

- Conocer las exploraciones empleadas en el estudio del **deterioro cognitivo, demencia, epilepsia, trastornos del movimiento, evaluación del líquido cefalorraquídeo, patología oncológica del sistema nervioso central**, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos e instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares

- Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento.
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo, especialmente con la TC y RM de cráneo.
- Conocer las estructuras y funciones representadas para cada patología, así como los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas, así como los artefactos que pueden alterar las imágenes.
- Conocer las limitaciones y riesgos de las exploraciones en Medicina Nuclear.
- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para las diferentes técnicas de Medicina Nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC) y PET.
- Conocer los controles de calidad de instrumentación en Medicina nuclear convencional (gammagrafía, SPECT, SPECT/TC) y PET.

Actividades:

- Informar correctamente al paciente antes y después del procedimiento
- Realizar la preparación de la prueba, el radiofármaco, las dosis y la forma de administración
- Revisar la medicación habitual del paciente, suspender aquella medicación que altere la distribución del radiofármaco
- Determinar el protocolo de adquisición, las proyecciones y el tiempo de adquisición de las imágenes
- Valorar e interpretar las imágenes, así como realizar cuantificación en determinadas pruebas, dependiendo de la patología
- Obtener información complementaria: ampliar historia clínica dirigida, analítica, informes del SAP, informes radiológicos y consultar con especialista o médico solicitante.
- Elaborar el informe preliminar de las diferentes exploraciones empleadas

Terapia Metabólica (S. Medicina Nuclear – H. Universitario Bellvitge)

Duración: 2 meses

Objetivos:

- Conocer las indicaciones y fundamentes terapéuticos para el cáncer de tiroides, los tumores neuroendocrinos (TNEs) y dolor óseo metastásico.
- Revisar los tipos, presentación y tratamiento de los pacientes con cáncer de tiroides
- Conocer la fisiopatología de los TNEs y las técnicas de imagen para su estudio.
- Conocer las indicaciones y fundamentes terapéuticos con péptidos marcados con radionúclidos (PRRT) en los pacientes con TNEs
- Conocer las indicaciones del tratamiento para el dolor óseo metastásico, los criterios de inclusión y el manejo clínico posterior.
- Conocer las indicaciones y técnicas de administración de tratamiento intra-articulares (sinoviortesis)

Actividades:

- Informar al paciente, obtener el conocimiento informado, realizar la historia clínica dirigida.
- Elaboración de documentación clínica: consentimiento informado, informes de ingreso y de alta.
- Informar de las normas de radioprotección y realizar consejo genético, si es necesario.

- Establecer las normas de radioprotección para el paciente, los familiares, personas externas y medio ambiente.
- Manejo clínico del paciente, diagnóstico y tratamiento de complicaciones.
- Seguimiento evolutivo de los pacientes.

Radiología (TC – Tórax y Abdomen)

Responsable de la rotación: Ester Salvador

Duración: 4 meses

Objetivos:

- Conocer la información básica anatómica en las imágenes del TC, así como las variantes de la normalidad en cráneo, tórax y región abdomino-pélvica.
- Conocer los hallazgos patológicos más prevalentes y sus características semiológicas
- Determinar los estudios anatómicos con las imágenes funcionales de Medicina Nuclear
- Conocer los principios técnicos básicos de la adquisición de las imágenes, así como las indicaciones y tiempos de administración de contraste endovenoso yodado.

Actividades:

- Identificar las estructuras normales y las principales alteraciones anatómicas en las imágenes obtenidas mediante TC
- Interpretar adecuadamente los hallazgos más relevantes de una exploración TC en tórax, y abdomino-pélvica.
- Elaborar el informe preliminar del TC tórax y abdomino-pélvica.

PET

Duración: 1 mes

Objetivos:

- Conocer las exploraciones empleadas en el estudio de la **patología oncológica (Carcinoma de pulmón, carcinoma de cabeza y cuello, cáncer del sistema gastrointestinal, carcinoma del sistema urológico y pélvico, carcinoma de mama, melanoma, hemato-oncológico, tumores de origen desconocido y síndrome tóxico) e infecciosa/inflamatoria (endocarditis, vasculitis, fiebre de origen desconocido, sarcoidosis)**, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo, principalmente técnicas radiológicas.
- Conocer las estructuras y funciones representadas, los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer la distribución fisiológica y la eliminación de los radiofármacos utilizados para la adquisición del PET, principalmente ¹⁸F- FDG.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas
- Conocer las limitaciones y riesgos del PET/TC

- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para el PET/T
- Conocer los controles de calidad de instrumentación del PET/TC
- Conocer los equipos (ciclotrón) utilizados para la síntesis de los radiofármacos emisores de positrones

Actividades:

- Determinar el plan de exploración en relación con los datos clínicos del paciente, teniendo en cuenta la información clínica y las exploraciones previamente efectuadas.
- Describir e interpretar los hallazgos de las imágenes PET/TC, determinando los patrones fisiológicos de captación del radiofármaco, así como los patológicos, dando una orientación diagnóstica.
- Identificar en el PET/TC los hallazgos normales, patológicos y reconocer los posibles artefactos en las diferentes patologías tanto oncológicas como infecciosas/inflamatorias.
- Integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos, con los datos clínicos, y los resultados de otros procedimientos, así como el seguimiento de los pacientes.
- Obtener información complementaria: ampliar historia clínica dirigida, analítica, informes del SAP, informes radiológicos y consultar con especialista o médico solicitante.
- Elaborar el informe preliminar de las diferentes exploraciones empleadas

10.3 Cuarto año

PET
Rotación libre (Opcional)

PET

Duración: 8 meses

Objetivos:

- Conocer las exploraciones empleadas en el estudio de la **patología oncológica (Carcinoma de pulmón, carcinoma de cabeza y cuello, cáncer del sistema gastrointestinal, carcinoma del sistema urológico y pélvico, carcinoma de mama, melanoma, hemato-oncológico, tumores de origen desconocido y síndrome tóxico) e infecciosa/inflamatoria (endocarditis, vasculitis, fiebre de origen desconocido, sarcoidosis)**, haciendo constar:
 - Preparación del paciente
 - Radiofármacos a emplear y sus dosis
 - Proyecciones a registrar
 - Datos técnicos instrumentales
 - Necesidad o no de medios auxiliares
 - Riesgos de las exploraciones, su prevención y tratamiento
- Conocer la correlación con otras técnicas diagnósticas en el centro de trabajo, principalmente técnicas radiológicas.
- Conocer las estructuras y funciones representadas, los parámetros de normalidad y sus variaciones en los estudios morfológicos y funcionales.
- Conocer la distribución fisiológica y la eliminación de los radiofármacos utilizados para la adquisición del PET, principalmente ¹⁸F- FDG.
- Conocer los hallazgos patológicos y sus características semiológicas
- Conocer las limitaciones y riesgos del PET/TC

- Conocer los principios generales de la obtención, procesado y valoración cualitativa/cuantitativa de las imágenes para el PET/T
- Conocer los controles de calidad de instrumentación del PET/TC
- Conocer los equipos (ciclotrón) utilizados para la síntesis de los radiofármacos emisores de positrones

Actividades:

- Determinar el plan de exploración en relación con los datos clínicos del paciente, teniendo en cuenta la información clínica y las exploraciones previamente efectuadas.
- Describir e interpretar los hallazgos de las imágenes PET/TC, determinando los patrones fisiológicos de captación del radiofármaco, así como los patológicos, dando una orientación diagnóstica.
- Identificar en el PET/TC los hallazgos normales, patológicos y reconocer los posibles artefactos en las diferentes patologías tanto oncológicas como infecciosas/inflamatorias.
- Integrar y evaluar los resultados diagnósticos obtenidos, con los datos clínicos, y los resultados de otros procedimientos, así como el seguimiento de los pacientes.
- Obtener información complementaria: ampliar historia clínica dirigida, analítica, informes del SAP, informes radiológicos y consultar con especialista o médico solicitante.
- Elaborar el informe preliminar de las diferentes exploraciones empleadas

Rotación libre (Opcional)

Duración: 3 meses

Los residentes tendrán un periodo de rotación libre durante el cuarto año, con una duración máxima de 3 meses. La rotación puede efectuarse en la propia institución o en otro centro (nacional o internacional), pactado con su tutor y la Comisión de Docencia del Hospital Universitario Joan XXIII.

Esta rotación no deberá hacerse en los últimos 3 meses del cuarto año.

Los objetivos del aprendizaje, así como los niveles de autonomía y responsabilidad serán pactados con el tutor.

11. SESIONES CLÍNICAS

11.1 Sesiones clínicas de asistencia obligatoria

- Curso de Actualización en Medicina Nuclear: sesiones bibliográficas, con una periodicidad promedio de 1 sesión al mes. (Certificado por el ICS)

11.2 Sesiones recomendadas

- Sesión “Revisión de casos clínicos de Medicina Nuclear”: periodicidad diaria
- Sesión de “Proyectos de investigación de Medicina Nuclear”: periodicidad 1 sesión semanal
- Curso de actualización diagnóstica por la imagen: servicio de radiología, periodicidad 1 sesión semanal
- **Sesiones cardiología**: sesión casos clínicos/bibliográficas, periodicidad 1 sesión al mes

Se recomienda asistir al siguiente comité durante su rotación de cirugía radio-guiada.:

- Comité de T. mama: Semanal

- Comité T. Ginecología: Semanal

Se recomienda asistir al siguiente comité durante su rotación de terapia metabólica:

- Comité Endocrino: Quincenal

Se recomienda asistir a los siguientes comités durante la rotación del PET/TC durante el proceso de aprendizaje de dichas patologías:

- Comité de tumores de Cirugía maxilo-facial: Semanal
- Comité de T. Otorrinolaringología: Quincenal
- Comité de tumores de Linfoma. Semanal
- Comité de T. Colorectal. Semanal
- Comité de T. Torácicos. Semanal
- Comité T. Urología: Semanal

11.3 Líneas de investigación

- Cardiopatía isquémica
- Pie diabético
- PET/TC en patología hemato-oncológica: Linfoma
- PET/TC en patología oncológica de Cabeza y Cuello.
- Cáncer de pulmón
- Patología mamaria y ginecológica
- Cirugía radioguiada robótica
- PET/TC en patología psiquiátrica

11.4 Sesiones que presenta el Residente.

El residente debe presentar al año sesiones clínicas, con un estándar de 2 sesiones mínimo al año, tutorizadas por un adjunto.

12. CURSOS PARA RESIDENTES Y CONGRESOS RECOMENDADOS

12.1 Curso de asistencia obligatoria

- Curso de supervisores para la obtención de la licencia de supervisor de instalaciones radioactivas (R1 o R2)

12.2 Cursos recomendados

- Curso de Cardiología Nuclear. Hospital Vall d'Hebron (R1)
- Curso de SPECT Cerebral (GE). Madrid. (R2)
- Curso de ganglio centinela. Hospital Clinic (R2)

- Curso teórico – práctico de PET. Clínica Universidad de Navarra (R3)
- Curso de Instrumentación y control de calidad en Medicina Nuclear. Hospital Clinic (R3 – R4)

12.3 Congresos recomendados

- Congreso de la sociedad catalana de Medicina Nuclear (R2 – R3)
- Congreso de las Sociedad Española de Medicina Nuclear (R3)
- Congreso de la Sociedad Europea de Medicina Nuclear (R4)

El residente debe (obligatorio) realizar una presentación en los congresos (**mínimo dos**) de tipo poster y de tipo oral como primer firmante. Así mismo, es bastante recomendable realizar una publicación de un artículo original en una revista científica de primer o segundo cuartil.

12.4 Fondo de información recomendados

Web, Blogs, etc

European associations of Nuclear Medicine. <https://www.eanm.org/>
Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. <https://semnim.es/>
The Journal of Nuclear Medicine. <http://inm.snmjournals.org/>
Radiographics. <https://pubs.rsna.org/journal/radiographics>
Radiology Assistant. <https://radiologyassistant.nl/>

Libros

Nuclear Medicine: The Requisites.	ISBN: 978-0-323-08299-0
Essentials of Nuclear Medicine Imaging, 6 th Edition.	ISBN: 978-1-4557-0104-9
Pocket Atlas of Sectional Anatomy 3 rd Edition.	ISBN 10: 3-13-125503-x
Normal Findings in CT and MRI	ISBN 3-13-116521-9

Base de datos

Clinical Key
Pubmed
DynaMed Plus
UptoDate
CINAHL

Revistas formato electrónico

Annals of Nuclear Medicine
Clinical Nuclear Medicine
European Journal of Nuclear Medicine and Molecular imaging
Journal of Nuclear Medicine
Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular
Seminars in Nuclear Medicine