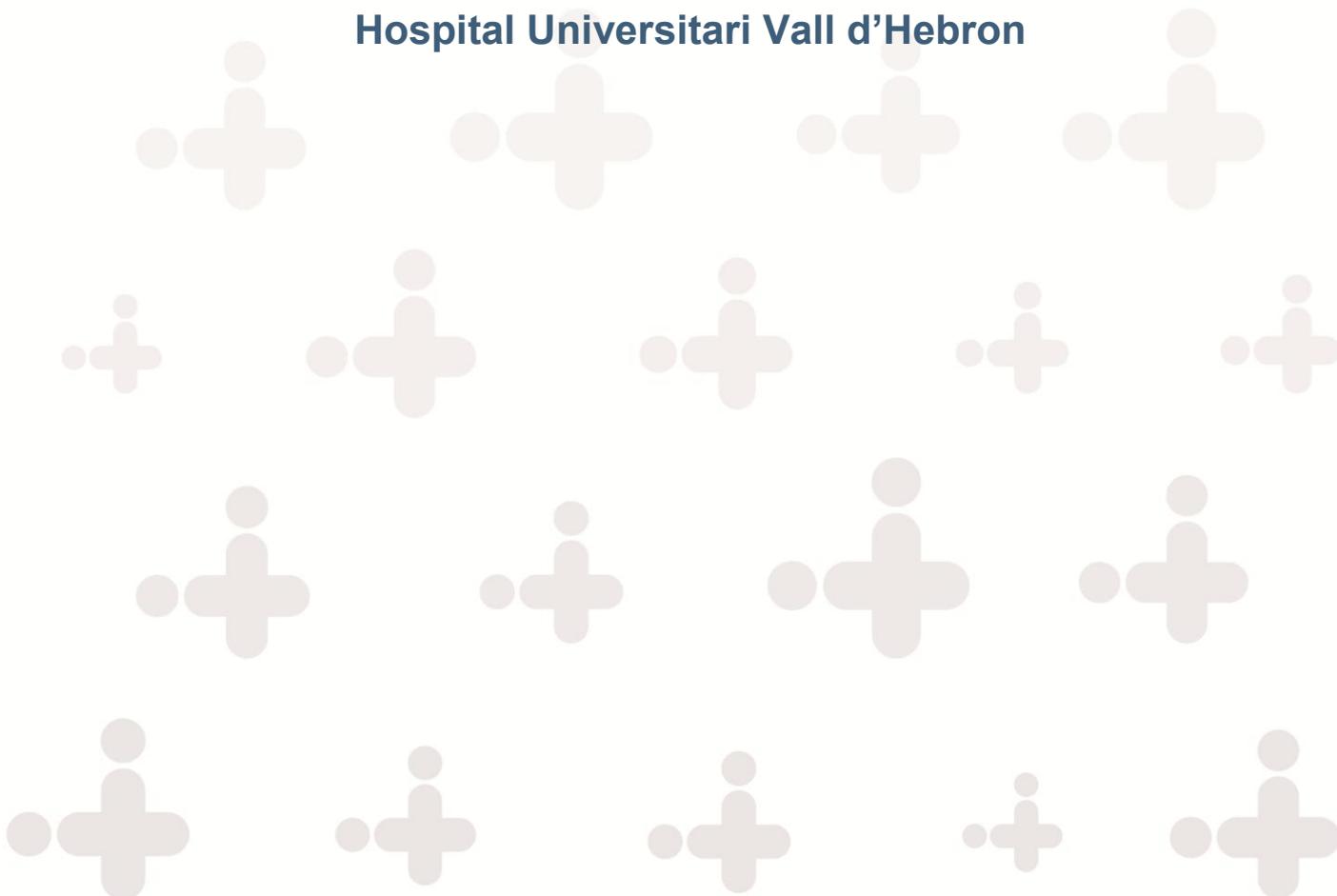


ITINERARIO FORMATIVO DE RADIOFARMACIA

Duración 3 años

Hospital Universitari Vall d'Hebron





PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 2 de 39

Índice

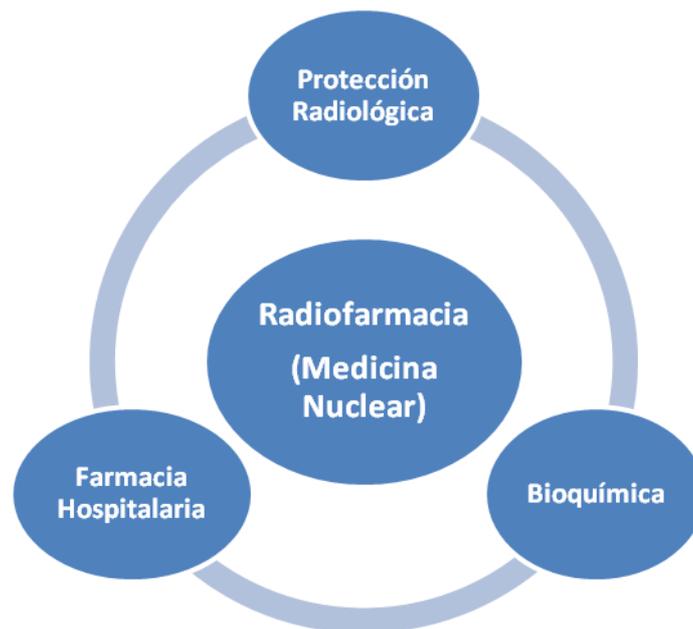
-
1. Estructura de la UUDD
 2. Definición de la especialidad y de la competencia profesional
 3. Objetivos generales de la formación
 4. Metodología docente
 5. Competencias genéricas / transversales
 6. Competencias específicas de la especialidad de Medicina Nuclear
 7. Plan de rotaciones
 8. Objetivos de aprendizaje específicos y actividades por cada año de formación
 - 8.1 Primer año
 - 8.2 Segundo año
 - 8.3 Tercer año
 9. Sesiones clínicas
 10. Cursos para residentes y congresos
 11. Fuentes de información recomendadas
 12. Programa de Investigación
-



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 3 de 39

1. Estructura de la Unidad Docente

La Unidad docente de Radiofarmacia del Hospital Universitario Vall d'Hebron está acreditada para la formación de un residente por año. El núcleo de la Unidad Docente está formado por la Unidad de Radiofarmacia, que está dentro del Servicio de Medicina Nuclear. Casi todos los facultativos de la plantilla del Servicio de Medicina Nuclear contribuyen e intervienen directamente en la formación de los residentes de Radiofarmacia, tanto en tareas asistenciales como docentes e investigadoras. Otros Servicios del Hospital que colaboran en la formación de nuestros residentes son el Servicio de Protección Radiológica, el Servicio de Farmacia Hospitalaria y el Servicio de Bioquímica.





PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 4 de 39

Cartera de servicios de Radiofarmacia

La cartera de servicios, incluye todos los radiofármacos que dispensa la Unidad de Radiofarmacia del HUVN en dosis individuales, a partir de radiofármacos listos para su uso, de radiofármacos preparados con generadores y equipos y de radiofármacos producidos a partir de muestras autólogas del propio paciente. También incluye la dispensación de dosis individualizadas de radiofármacos PET.

La Unidad docente tiene cuatro áreas bien diferenciadas:

1. Unidad de Radiofarmacia de Medicina Nuclear Convencional, donde se realizan preparaciones extemporáneas de radiofármacos para diferentes pruebas diagnósticas y para terapia. Esta Unidad consta de un área de recepción, almacén, área de preparación, área de control de calidad y área de dispensación.
2. Unidad de Radiofarmacia PET donde se dispensan radiofármacos PET. Esta Unidad consta de un área de recepción, almacén, área de control de calidad y área de dispensación.
3. Área de marcaje celular donde se realizan preparaciones de radiofármacos autólogos.
4. Laboratorio de Medicina Nuclear donde se realizan pruebas. Se basan en la administración oral o endovenosa de un radiofármaco y el posterior recuento de las muestras de los líquidos fisiológicos en que se ha distribuido o en la detección externa de la radiación procedente del órgano en el que se ha incorporado el radiofármaco.

Tutor de residentes

M^a Àngels Hernández Fructuoso

Jefe de Servicio y coordinador de la Unidad Docente

Joan Castell Conesa



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 5 de 39

2. Definición de la especialidad y de la competencia profesional

La Radiofarmacia es la especialidad sanitaria que se ocupa del estudio de los aspectos físicos, farmacéuticos, químicos, bioquímicos y biológicos de los radiofármacos. Sin embargo, la Radiofarmacia aplica estos conocimientos en los procesos de diseño, obtención, preparación, control y dispensación de los radiofármacos, medicamentos sintetizados con radionucleidos obtenidos de reactores nucleares y de ciclotrones de uso clínico, tanto en la vertiente asistencial - diagnóstica y terapéutica - como en investigación. Se responsabiliza del buen uso de los radiofármacos a través de la adecuada selección, custodia y gestión de los mismos, con el propósito de lograr una utilización de calidad, segura y costo-efectiva, exigencias de la buena práctica radiofarmacéutica.

La Radiofarmacia es una especialidad multidisciplinar y de formación básicamente hospitalaria. Su ámbito de actuación se circunscribe fundamentalmente a los radiofármacos, medicamentos especiales unidos o marcados con radionucleidos. Característica especial de numerosos radiofármacos es la exigencia de someterlos, antes de su dispensación y administración al paciente, a un proceso de preparación previo. La responsabilidad de esta preparación extemporánea, así como el buen uso de los medicamentos radiofármacos, es competencia exclusiva de la especialidad de Radiofarmacia, al igual que la preparación de radiofármacos PET, medicamentos marcados con radionucleidos emisores de positrones obtenidos en ciclotrones de uso clínico.

La ley 29/2006 de 26 de julio, de garantías y uso racional de medicamentos y productos sanitarios, considera en su capítulo cuarto los radiofármacos como medicamentos especiales y establece las normas exigibles para su fabricación y preparación extemporánea. Asimismo, en la sección III del Real Decreto 1345/2007, que regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente, se dispone que la preparación extemporánea de los radiofármacos se efectuará, exclusiva y obligatoriamente en una Unidad de Radiofarmacia autorizada, bajo la supervisión y control de un especialista en radiofarmacia, siguiendo las Normas de Buena Práctica Radiofarmacéutica. Lo mismo ocurre en el caso de la preparación de muestras autólogas. El responsable de estas unidades y del buen uso de estos medicamentos será siempre un especialista en radiofarmacia.

En el caso de la preparación de radiofármacos PET, se establece que estos radiofármacos deben prepararse en una Unidad de Radiofarmacia autorizada bajo la supervisión y control de un especialista en radiofarmacia, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- Deben ser elaborados y utilizados sin ánimo de lucro en centros vinculados al sistema nacional de salud.
- Deben ser sustancias en fase de investigación o medicamentos que la Agencia Española considere que satisfacen las garantías de calidad, seguridad, eficacia, identificación e información y se elaboren en instalaciones adecuadas.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 6 de 39

Estas Unidades deben cumplir los requisitos constructivos y técnicos establecidos en las normativas reglamentarias o bien siguiendo guías nacionales/internacionales. Deberán también estar acreditadas o autorizadas por los organismos pertinentes de sus comunidades autónomas.

Perfil competencial

El especialista en Radiofarmacia debe ser capaz de:

- Establecer criterios y desarrollar procedimientos para realizar una adecuada selección de radiofármacos, teniendo en cuenta su eficacia, seguridad, calidad y coste.
- Gestionar la adquisición y establecer normas para el almacenamiento y conservación de los radiofármacos con el objetivo de cubrir adecuadamente las necesidades de la Unidad de Radiofarmacia y asesorar sobre la adquisición de material sanitario necesario para su propia actividad.
- Elaborar y establecer los procedimientos necesarios para la correcta preparación extemporánea de radiofármacos.
- Elaborar y establecer los procedimientos necesarios para el control de calidad de los radiofármacos.
- Elaborar y establecer los procedimientos necesarios para el control de calidad de los aparatos de detección y medida empleados en la Unidad.
- Aplicar las normas de buena práctica radiofarmacéutica.
- Organizar y facilitar la información sobre los radiofármacos que se preparan en la Unidad de Radiofarmacia.
- Realizar estudios sobre la utilización de los radiofármacos.
- Impulsar, coordinar y participar en programas que lleven a cabo un mayor conocimiento sobre los radiofármacos, en general a todas aquellas actividades que puedan contribuir a una utilización racional de los mismos.
- Llevar a cabo actividades docentes.
- Llevar a cabo actividades investigadoras en áreas relacionadas con su actividad profesional: conocimientos básicos en metodología de la investigación básica y clínica aplicada utilizando radiofármacos, isótopos radiactivos y técnicas biofísicas afines.
- Gestionar las funciones de la Unidad de Radiofarmacia.
- Establecer las relaciones con los órganos directivos del centro sanitario en la que está ubicada la Unidad de Radiofarmacia y formar parte de las comisiones en que sus conocimientos y experiencia sean necesarios o de utilidad, así como establecer vías de comunicación con otros profesionales sanitarios.
- Establecer un programa de gestión de calidad interno de la Unidad y participar en programas de garantía de calidad asistencial y gerencial en los que su competencia pueda ser de utilidad.
- Conocer y aplicar las normas sobre protección radiológica aplicables a la Unidad de Radiofarmacia.
- Participar en los programas de farmacovigilancia.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 7 de 39

2195/5000

3. Objetivos generales de la formación

El objetivo de la formación es conseguir un especialista con capacidad para ejercer la totalidad de las funciones profesionales actuales de la especialidad y asumir las futuras que el desarrollo científico y tecnológico aporten.

4. Metodología Docente

Modelo de aprendizaje centrado en el residente (learned-centered)

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

Para la adquisición de las competencias se promueven estrategias docentes que favorezcan el pensamiento crítico y permitan la integración de la formación teórica con la clínica e investigación que se lleva a cabo en los diferentes dispositivos de la Unidad Docente. En la adquisición de conocimientos predomina el autoaprendizaje tutorizado, ayudado por seminarios, talleres, discusión de casos con expertos en cada tema, y otros métodos que estimulen la responsabilidad y la autonomía progresiva del residente. Durante cada una de las rotaciones, el residente debe demostrar que dispone de los conocimientos suficientes y que los utiliza regularmente en el razonamiento clínico.

En cada una de las áreas de rotación, el residente ha de integrar conocimientos y desarrollar habilidades y actitudes que le permitan avanzar en su formación. Él es el principal responsable de su aprendizaje, la función de los especialistas con los que se forma es la de facilitar dicho aprendizaje, supervisar sus actividades y evaluar su progreso.

En cada una de las áreas de rotación, el residente ha de 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.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 8 de 39

Niveles de autonomía

Se entiende por **autonomía** el **grado de independencia** con el que el residente es capaz de realizar un determinado acto al finalizar un periodo formativo.

La capacidad para realizar determinados actos médicos diagnósticos o terapéuticos guarda relación con el nivel de conocimientos y experiencia. Por ello deben considerarse 3 niveles de autonomía vinculados a niveles de responsabilidad.

En las tutorías y entrevistas con los residentes se evaluará de forma predominante el nivel de autonomía alcanzado después de dada rotación.

Niveles de AUTONOMIA	
Nivel 1	Las habilidades adquiridas permiten al residente llevar a cabo actuaciones de manera independiente, sin necesidad de tutela directa, teniendo a su disposición en cualquier caso la posibilidad de consultar al especialista responsable (tutela indirecta).
Nivel 2	El residente tiene un extenso conocimiento pero no alcanza la experiencia suficiente para hacer un tratamiento completo de forma independiente.
Nivel 3	El residente ha visto o ha ayudado a determinadas actuaciones, pero no tiene experiencia propia.

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 de realizará al final de cada periodo de rotación, según el procedimiento aprobado por la Comisión de Docencia para 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 medidas de mejora.

El **Programa de evaluación** de la Unidad Docente de Radiofarmacia, aprobado por la Comisión de Docencia, a propuesta de los tutores con el acuerdo del coordinador de la Unidad Docente, se encuentra en documento aparte, en la intranet de Docencia.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 9 de 39

5. Competencias genéricas / transversales

Las **competencias transversales** son comunes a todas o buena parte de las especialidades en Ciencias de la Salud. Se adquieren mediante:

1. Las **acciones formativas** (cursos y talleres) organizados por la Comisión de Docencia, de realización obligatoria para todos los residentes y con evaluación final.
2. La **práctica integrada y tutorizada** en cada una de las unidades docentes y con evaluación continuada.
3. El **autoaprendizaje guiado**.

En la Intranet de Docencia están publicados tanto el Plan de Formación Transversal Común (PFC) para los residentes del Hospital Vall d'Hebron, como cada una de las acciones formativas a medida que se van desarrollando. Los residentes deben haber superado todos los cursos y talleres que tienen programados cada año antes de que se realice la evaluación anual, ya que su contenido forma parte de la evaluación y condicionan el resultado final. Sin una evaluación positiva en competencias transversales, la evaluación anual máxima es de apto.

Las competencias transversales o genéricas se agrupan en los siguientes apartados:

- A. Valores y actitudes profesionales. Principios de bioética.
- B. Comunicación clínica.
- C. Habilidades clínicas generales.
- D. Manejo de fármacos.
- E. Determinantes de salud y enfermedad y promoción de la salud.
- F. Manejo de la información clínica.
- G. Investigación.
- H. Docencia y formación.
- I. Trabajo en equipo.
- J. Gestión clínica y de la calidad.
- K. Protección.
- L. Idiomas.

5. A. Valores y actitudes profesionales, Principios de Bioética

1. Aplicar los fundamentos de la bioética y el método de deliberación en la práctica profesional.
2. Cumplir con los principios y valores de los sistemas de salud.
3. Demostrar compromiso con los valores de la profesión.
4. Detectar y manejar situaciones de conflicto ético.
5. Respetar los valores de los pacientes, teniendo en cuenta la diversidad y fragilidad y desarrollar una actitud no discriminatoria.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 10 de 39

6. Aplicar adecuadamente el proceso de consentimiento informado.
7. Valorar la capacidad de los pacientes para la toma de decisiones sanitarias. Aplicar la Ley de Autonomía del Paciente (Ley 41/2002).
8. Detectar precozmente y notificar situaciones de violencia de género y abuso-maltrato y conocer los protocolos establecidos en estos casos.
9. Demostrar conocer los aspectos éticos y legales relacionados con la atención médica de menores y discapacitados, con la atención médica al final de la vida y con los límites del esfuerzo terapéutico.
10. Demostrar conocer los aspectos éticos y legales relacionados con el manejo de la información, la documentación y la historia clínica para manejar la confidencialidad y el secreto profesional.
11. Demostrar conocer la legislación fundamental relacionada con el ejercicio de la profesión médica.
12. Redactar documentos médico-legales.
13. Informar en los procesos de planificación anticipada de las voluntades.
14. Demostrar conocer el funcionamiento de los Comités de Ética Asistencial y de Investigación.

5.B. Comunicación clínica

1. Aplicar los principios básicos de la comunicación humana a la práctica clínica en la relación con los pacientes, familiares, cuidadores y con otros profesionales.
2. Seleccionar la vía o método de comunicación apropiado a situaciones cambiantes y a personas diversas:
 - a. Habilidad para dar malas noticias.
 - b. Comunicarse con pacientes terminales.
 - c. Preguntar sobre la historia sexual.
 - d. Comunicarse con pacientes difíciles y/o agresivos.
 - e. Comunicarse con grupos específicos de población (niños, adolescentes, ancianos, inmigrantes y discapacitados).
3. Valorar el impacto de la enfermedad en el paciente y en los familiares, y aliviar su sufrimiento incrementando la capacidad de empatía.
4. Desarrollar una relación de apoyo a los pacientes crónicos.
5. Llegar a acuerdos con el paciente y su entorno.

5.C. Habilidades clínicas generales

1. Realizar una entrevista clínica.
2. Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
3. Realizar una exploración física completa y adaptarla al contexto clínico.
4. Realizar una orientación diagnóstica en todo tipo de pacientes.
5. Indicar e interpretar exploraciones complementarias.
6. Aplicar los criterios de derivación/interconsulta.
7. Aplicar estrategias para mejorar la adherencia al tratamiento prescrito.
8. Ser capaz de realizar una RCP básica + DEA en un paciente en parada cardio-respiratoria.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 11 de 39

5.D. Manejo de Fármacos

1. Aplicar normas éticas en la prescripción de fármacos.
2. Demostrar conocer y prevenir los efectos secundarios y las interacciones de los medicamentos de uso más habitual.
3. Diagnosticar y tratar las reacciones adversas más frecuentes producidas por medicamentos.
4. Conocer las situaciones patológicas y factores idiosincrásicos que influyen en la prescripción y en la dosificación de los fármacos.
5. Demostrar conocer el manejo de fármacos en grupos específicos: niños, ancianos, gestantes y lactancia materna.
6. Usar racionalmente los medicamentos:
 - a. Conocer la relación coste-beneficio
 - b. Indicar el uso apropiados de principios activos y/o medicamentos genéricos.
7. Demostrar conocer las bases para la notificación de reacciones adversas al Sistema Español de Farmacovigilancia.

5.E. Determinantes de la salud y la enfermedad y promoción de la salud

1. Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar su influencia para la toma de decisiones sobre salud.
2. Realizar actividades promoción y de educación para la salud individual y comunitaria
3. Identificar y prevenir riesgos laborales y enfermedades profesionales.
4. Estructurar programas de educación de pacientes.
5. Demostrar conocer las bases para la notificación de las enfermedades de declaración obligatoria.

5.F. Manejo de la información clínica

1. Analizar críticamente y utilizar las fuentes de información clínica.
2. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional.
3. Demostrar conocer las características generales del sistema de información sanitario e interpretar los indicadores de uso más frecuente.
4. Utilizar los distintos sistemas de registro sanitario.
5. Demostrar conocer los principios básicos de codificación según la nomenclatura internacional (CIE).
6. Demostrar conocer las principales fuentes de protocolos y guías de práctica clínica.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 12 de 39

5.G. Investigación

1. Formular hipótesis de trabajo en investigación y de recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, aplicando el método científico.
2. Aplicar los principios científicos y bioéticos de la investigación biomédica y participar en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación.
3. Diseñar, obtener datos y realizar estudios estadísticos básicos utilizando programas informáticos.
4. Realizar presentaciones en reuniones científicas y publicaciones en revistas científicas.
5. Desarrollar habilidades en la búsqueda bibliográfica.
6. Desarrollar habilidades en lectura crítica de artículos.
7. Interpretar meta-análisis y revisiones sistemáticas así como aplicar sus conclusiones.
8. Demostrar conocer los principios básicos de la Práctica Clínica Basada en la Evidencia.
9. Interpretar los resultados de los informes de evaluación tecnológica.

5.H. Docencia y formación

1. Identificar fortalezas, deficiencias y limitaciones en el propio conocimiento y experiencia.
2. Detectar las necesidades formativas y generar junto con el tutor las oportunidades de mejora competencial.
3. Demostrar conocer las metodologías docentes y de evaluación de las competencias.
4. Participar en la planificación, diseño e impartición de actividades formativas programadas.
5. Colaborar en las actividades formativas de otros profesionales y estudiantes.

5.I. Trabajo en equipo

1. Demostrar conocer los funciones y la distribución de responsabilidades entre los miembros del equipo.
2. Comunicarse de forma apropiada con los compañeros, respetar sus contribuciones y colaborar con ellos.
3. Trabajar con efectividad en un equipo multidisciplinar, manteniendo una actitud positiva y colaboradora.
4. Relacionarse con otros profesionales de la salud, comprendiendo el papel de cada uno dentro de los límites éticos y legales de sus competencias.
5. Participar activamente en reuniones de trabajo con otros profesionales.
6. Contribuir a la resolución de conflictos.
7. Ser consciente de la necesidad de pedir ayuda o consultar a otros profesionales y ser capaz de hacerlo siempre que se requiera.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 13 de 39

5. J. Gestión clínica y de la calidad

1. Demostrar conocer las bases de la planificación, administración y organización sanitaria a nivel estatal y autonómico.
2. Participar en las actividades de mejora de la calidad de la institución.
3. Demostrar conocer los acuerdos de gestión clínica, los sistemas de información y de control de calidad, y el análisis y evaluación de resultados.
4. Ser capaz de contribuir a los cambios organizativos.
5. Participar en la elaboración de criterios, indicadores o estándares de calidad referidos a la estructura, al proceso o los resultados de la práctica clínica, a partir de las evidencias científicas (protocolos, guías de práctica clínica, etc.)
6. Utilizar eficientemente los recursos disponibles.
7. Demostrar conocer la importancia de la coordinación entre especialidades y niveles asistenciales.
8. Utilizar los dispositivos sanitarios especiales: hospital de día, unidades de diagnóstico rápido, hospital a domicilio, recursos sociosanitarios, cuidados paliativos, etc.
9. Aplicar las normas generales de seguridad del paciente.

5. K Protección

1. Aplicar medidas preventivas y terapéuticas de protección de riesgos laborales y enfermedades del profesional sanitario.
2. Identificar situaciones de estrés personal y pedir ayuda cuando sea necesario.
3. Desarrollar habilidades para el manejo del estrés y la prevención del burnout.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 14 de 39

6. Competencias específicas de la especialidad de Radiofarmacia

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

URF Convencional 1

Conocimientos

- Formación general básica práctica en las técnicas de preparación extemporánea y control de calidad de radiofármacos para iniciar la actividad en la Unidad de Radiofarmacia.
 - Solicitud y adquisición de radiofármacos: Selección, solicitud y recepción de radiofármacos.
 - Verificación, almacenamiento y registro de radiofármacos.
 - Trabajo en condiciones asépticas: Normas para el trabajo en salas limpias, cabinas de flujo laminar y aisladores. Monitoreo ambiental.
 - Legislación y gestión de medicamentos: Relación con la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios: Adquisición vía compasiva. Medicación extranjera.
- Procedimientos para la preparación extemporánea de radiofármacos y su dispensación. Conocimiento de las Normas de Buena practica radiofarmacéutico.
 - Manejo del generador de ^{99}Mo / $^{99\text{m}}\text{Tc}$.
 - Preparación extemporánea de radiofármacos: marcaje de equipos reactivos con $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - Preparación de dosis individuales a partir de viales multidosis de radiofármacos listos para su uso.
 - Dispensación.
 - Documentación generada en todo el proceso.
- Metodología para la realización de los control de calidad de radiofármacos:
 - Control de calidad del generador ^{99}Mo / $^{99\text{m}}\text{Tc}$.
 - Técnicas cromatográficas para la determinación de la pureza radioquímica (PRQ) de los radiofármacos preparados.
- Uso, mantenimiento y calibración de equipos utilizados en radiofarmacia: centrifuga, balanza, pHmetro, estufa, etc.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 15 de 39

Habilidades

- Aplicación de los métodos descritos en cada proceso.
- Registro de la actividad asistencial realizada: recepción, preparación y controles de calidad de radiofármacos.
- Interpretar los resultados los controles de calidad (PRQ).
- Revisión y actualización de PNT.
- Aplicar Normas de Buena Práctica radiofarmacia.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 1

URF PET 1

Conocimientos

- Formación general básica práctica en las técnicas de gestión de radiofármacos PET para iniciar la actividad en la Unidad.
 - Solicitud y adquisición de radiofármacos: selección, solicitud y recepción de radiofármacos.
 - Verificación, almacenamiento y registro de radiofármacos.
 - Trabajo en condiciones asépticas: normas para el trabajo en salas limpias, cabinas de flujo laminar y aisladores. Monitoreo ambiental.
 - Legislación y gestión de medicamentos: relación con la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios: adquisición vía compasiva. Medicación extranjera.
- Procedimientos para la dispensación de radiofármacos PET:
 - Dispensación de dosis individualizadas
 - Dispensación manual y automática (dispensador)
 - Registros y documentación generada en todo el proceso.
- Conocimiento de las Normas de Buena practica radiofarmacéutico.

Habilidades

- Aplicación de los métodos descritos en cada proceso
- Cálculo de la dosis de radiofármaco por paciente
- Evaluación de riesgos
- Registro de la actividad asistencial realizada: recepción y dispensación de radiofármacos.
- Revisión y actualización de PNT
- Aplicar Normas de Buena Práctica radiofarmacia

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 2



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 16 de 39

Servicio de Radioprotección

Conocimientos

- Actividad asistencial de la Unidad de Radioprotección (URP)
- Tipo instalaciones radiactivas del hospital ámbito de la URP: Acelerador partículas, bomba de cobalto, simulador. Laboratorios de investigación y clínicos. Banco de sangre. Residuos. Otros.
- Protocolos de funcionamiento y manual de radioprotección.
- Sistema de controles de entrada y salida de material radiactivo. Bases de datos.
- Trabajo en condiciones de seguridad radiológica:
 - Normas para limitar la dosimetría de radiación del personal.
 - Medida de la dosimetría personal.
 - Monitorización de la contaminación de superficies.
 - Monitorización de los niveles de radiación ambiental.
 - Técnicas de descontaminación de material, equipos y personal.
 - Gestión interna de residuos radiactivos y biológicos.
- Uso, mantenimiento, verificación y calibración de equipos utilizados en radiofarmacia:
 - Activímetro,
 - monitores de radiación y contaminación,
 - contadores de centelleo de NaI (TI).
 - Radiocromatògraf.
 - Contador de centelleo líquido
- Fuentes de información, consultas e informes hacia radioprotección.
- Planes de emergencia. Tipo, actividades y responsabilidades del SRP
- Gestión de la documentación
- Responsabilidad de la URP durante las inspecciones por parte del SCAR.

Habilidades

Poder explicar en que consisten los diferentes procesos de interés evaluados

- Tipos de instalación
- Circuito control de entrada radiactividad: determinar el tipo de material radiactivo recepcionado y identificar el bulto radiactivo, gestionar la documentación generada y proceder al archivo de la misma.
- Relación con el Consejo de Seguridad Nuclear: Gestionar la documentación relativa a la solicitudes de funcionamiento de Instalaciones Radiactivas. Ampliaciones. Memorias anuales. Inspecciones.
- Manipulación del producto radiactivo: realizar el control de la contaminación superficial y verificar su descontaminación.
- Circuito de actuación ante anomalías como irradiación extra, contaminación y / o errores: Actuación y responsabilidad de la URP y del supervisor de la instalación (Radiofarmacéutico). Verificación y resolución de la anomalía. Control y seguimiento. Documentación elaborada.
- Realizar e interpretar los diferentes controles de calidad de los equipamientos descritos
- Actividades de la URP: Responsabilidades y ámbitos de actuación de la URP. Garantía de calidad

Nivel de autonomía 2-3 - Nivel de responsabilidad 2-3



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 17 de 39

Servicio de Bioquímica

Conocimientos

- Fundamentos de la cromatografía líquida.
- Conocimiento de equipos: bomba, gradientes, inyector, columnas, detectores, etc.)
- Concepto de las técnicas cromatográficas de alta resolución HPLC/UHPLC.
- Tipos de separación: cromatografía de fase reversa, intercambio iónico, otras..
- Cromatografía líquida HPLC/UHPLC en fase reversa.
- Técnicas de RIA (radioinmunoensayo).

Habilidades

- Utilización de cada uno de los equipos.
- Resolución de problemas relacionados con el equipamiento: bombas, inyectores, columnas, utilización de fases estacionarias y de fases móviles.
- Interpretación de los resultados cromatográficos.
- Verificación de resultados.
- Concepto de la metodología al RIA:
 - Tipo de determinaciones. Utillaje
 - Tipo de instalación. Tipo de material radiactivo.
 - Aplicabilidad a Radiofarmacia

Nivel de autonomía 3 - Nivel de responsabilidad 3

Farmacia Hospitalaria

Conocimientos

- Prescripción y administración electrónica de medicamentos: estación clínica de trabajo. Validación de los tratamientos de pacientes ingresados (Silicon). Registro de la administración de medicamentos.
- Centro de información de medicamentos (CIM): indicadores de actividad. Fuentes de información, consultas e informes de medicamentos. Evaluación y bases de datos. Guía farmacoterapéutica. Comisión de farmacia.
- Farmacia de Onco-hematología: indicadores de actividad. Gestión de medicamentos especiales. Preparación citostáticos. Garantía y controles de calidad. Mantenimiento de locales, equipos y material. Dispensación de unidosis y validación de la prescripción.
- Área de pediatría: prescripción electrónica. Ajuste dosis pediátricas. Indicadores de actividad. Gestión de medicamentos especiales. Preparación citostáticos. Garantía y controles de calidad. Mantenimiento y controles de local, equipos y material.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 18 de 39

Habilidades

- Verificar los procesos de programación, prescripción y dosis. Validar prescripciones electrónicas de medicamentos. Utilización del programa Silicon para pacientes ingresados. Aplicación a Radiofarmacia: procesos de programación de pacientes ingresados que tienen prescritos radiofármacos.
- Capacidad para encontrar información de los medicamentos (radiofármacos) y de hacer informes para la guía farmacoterapéutica del hospital. Indicadores de gestión.
- Gestionar medicación en situación especial (os compasivo o medicación extranjera)
- Garantizar las condiciones de asepsia de las áreas críticas de dispensación.
- Ajustar las dosis pediátricas y aplicabilidad a los radiofármacos.

Nivel de autonomía 3 - Nivel de responsabilidad 3

Marcaje Celular 1

Conocimientos

El residente ha de ser conocer:

- Los procedimientos de marcaje de elementos celulares de la sangre:
 - Marcaje de hematíes con Tc-99m («*in vitro*», «*in vivo*» e «*in vivo-vitro*»).
 - Marcaje de hematíes desnaturalizados con Tc-99m.
 - Marcaje de hematíes con 51Cr-cromato sódico.
 - Marcaje de leucocitos con 111In-Oxina.
 - Marcaje de leucocitos con 99mTc HM-PAO.
 - Técnicas de separación. Gradientes de densidad.
 - Marcaje de plaquetas con 111In-Oxina.
- Los procedimientos de trabajo en condiciones asépticas y de radioprotección.
- Equipamiento necesario: cabinas de flujo laminar y aisladores.

Habilidades

- Realizar el marcaje de elementos celulares de la sangre.
- Resolver los problemas relacionados con los procedimientos de marcaje.
- Validar los procedimientos realizados.
- Cumplir las normas de trabajo en cabinas de flujo laminar y aisladores.
- Cumplir las normas de protección radiológica en las aplicaciones terapéuticas de los radiofármacos.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 1



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 19 de 39

Marcaje Celular 2

Conocimiento s

- Conocer la biodistribución y farmacocinética de los elementos celulares marcados.
- Conocer la indicación de cada uno de los procesos realizados.
- Los procedimientos de control de calidad del marcaje de elementos celulares de la sangre:
 - Ausencia de esferocitos.
 - Viabilidad de los leucocitos: Test de exclusión con Azul de Trypan.
 - Agregación plaquetaria.
 - Osmolaridad.

Habilidades

- Realizar y validar los controles de calidad de los marcajes realizados.
- Resolver los problemas relacionados con los procedimientos realizados.
- Validar los controles de calidad.
- Redactar PNT.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 1

Laboratorio de Medicina Nuclear 1

Conocimientos

- Técnicas básicas: material y procedimientos de realización de las técnicas. Conocimiento del equipamiento utilizado: contadores y equipos de medida de muestras radiactivas.
- Cálculo del Filtrado Glomerular

Habilidades

- Utilización del contador de centelleo sólido (INa).
- Realizar el conteo de las muestras sanguíneas o plasmáticas.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 2



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 20 de 39

Medicina Nuclear

Durante esta rotación, el resistente rotará por Medicina Nuclear un mes y otro mes por la Unidad PET.

Conocimientos:

- El conocimiento de las exploraciones morfofuncionales comprende la consolidación de las bases de preparación y control de calidad de los radiofármacos, conocer la biodistribución y farmacocinética de los radiofármacos, la indicación y estrategia acorde a cada prueba y paciente individual.
- conocer las bases fisiopatológicas de las enfermedades que se benefician de la medicina nuclear, conocer las bases metodológicas de cada una de las pruebas, conocer los patrones de normalidad y sus variantes,
- conocer los patrones anormales relacionados con las enfermedades y su diagnóstico diferencial y correlación con la clínica.
- Saber la correlación con otras técnicas de imagen, su interpretación conjunta y la posible indicación de otros procedimientos diagnósticos.
- En el caso de exploraciones pediátricas el residente deberá conocer la dosimetría en niños (cálculo, dosis mínima necesaria, dosimetría comparada), y los aspectos específicos de las patologías en niños.

El listado de exploraciones básicas es el siguiente:

- Estudios óseos: gammagrafía ósea con bifosfonatos, leucocitos marcados, estudio medular...
- Estudios digestivos: deglución, vaciamiento gástrico, enfermedad inflamatoria intestinal (leucocitos marcados), dinámica salival, estudios de sangrado digestivo, detección de mucosa gástrica ectópica, estudio de absorción de sales biliares, gammagrafías hepato-esplénicas, gammagrafías hepato-bilares, gammagrafías esplénicas con hematíes desnaturalizados...
- Estudios de endocrinología: exploraciones de las paratiroides, tiroides, suprarrenales (médula y córtex)...
- Estudios pulmonares: gammagrafías pulmonares de ventilación y perfusión, gammagrafías con ⁶⁷Ga...
- Estudios nefro-urológicos: renogramas (DTPA, MAG3), estudio de trasplantes renales, test funcionales (captopril, furosemida...), gammagrafía renal (DMSA), gammagrafía testicular, cistogammagrafías directas e indirectas.
- Estudios vasculares: flebografías, linfogammagrafías, angiogammagrafías.
- Estudios oncológicos: trazadores específicos como el octreotide, la MIBG, los péptidos o el galio.
- Estudios de Inflamación/infección: estudios con ⁶⁷Ga, leucocitos marcados y antigranulocitos.
- Estudios neurológicos: estudios de la perfusión cortical, estudio de neurotransmisores, estudio de las tumoraciones intracraneales, maniobras de estimulación, diagnóstico de la muerte cerebral, cisternografía isotópica.
- Estudios PET: PET neurológicos, cardiológicos y oncológicos.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 21 de 39

Habilidades

- Indicación de la exploración.
- Prescripción del radiofármaco adecuado y dosis de radiofármaco necesaria.
- Evaluación de riesgos.
- Realización de la prueba en el aparato detector (gammacámara/PET).
- Interpretación de las imágenes.

Nivel de autonomía 3 - Nivel de responsabilidad 3

URF Convencional 2

Conocimientos

- Control de calidad de radiofármacos:
 - Controles físicos: número y tamaño de partículas.
 - Controles biológicos: esterilidad y apirogeneidad.
- Técnicas colorimétricas.
- Control de calidad de salas y cabinas:
 - Número y tamaño de partículas.
 - Controles biológicos: Bacterias y hongos. Unidades formadoras de colonias.
 - Presión diferencial y tasa de renovación del aire.
 - Compatibilizar protección del producto, sujeto y entorno.
 - Clasificación de salas y cabinas. Criterios GMP.
- De los procedimientos de marcaje de proteínas y anticuerpos monoclonales:
 - Marcaje con ^{99m}Tc : métodos directos e indirectos.
 - Marcaje con isótopos del yodo: (^{131}I , ^{125}I , ^{123}I). Métodos oxidantes con Iodogen, Cloramina T, Lactoperoxidasa.
 - Marcaje con ^{111}In - agentes quelantes.
 - Conocimiento de los procesos y del equipo necesario utilizado.

Habilidades

- Realizar los controles de físicos y biológicos de calidad de los radiofármacos.
- Realizar los controles e calidad de salas y cabinas.
- Aplicar los criterios GMP a la preparación de radiofármacos.
- Realizar marcajes de proteínas y anticuerpos.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 1



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 22 de 39

URF PET 2

Conocimientos

- Control de calidad de radiofármacos PET.
 - Utilización del HPLC de la URF PET.
 - Controles biológicos: esterilidad y apirogenez.
- Control de calidad de salas y cabinas:
 - Número y tamaño de partículas.
 - Controles biológicos: bacterias y hongos. Unidades formadoras de colonias.
 - Presión diferencial y tasa de renovación del aire.
 - Clasificación de salas y cabinas. Criterios GMP.

Habilidades

- Realizar los controles de calidad de los radiofármacos PET mediante el HPLC.
- Realizar los controles de calidad de salas y cabinas.
- Aplicar los criterios GMP a la preparación de radiofármacos PET.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de responsabilidad 1

Síntesis de radiofármacos PET marcados con F-18

Conocimientos

- Operación en ciclotrón: obtención de F-18.
- Síntesis de radiofármacos PET marcados con F-18 (18F- FDG, 18F-amiloide,...).
- Logística de distribución y comercialización.
- Control de calidad de radiofármacos marcados con -18F.
- Gestión de garantía de calidad.
- Procedimientos de trabajo en un laboratorio farmacéutico.

Habilidades

Poder explicar en qué consisten los diferentes procesos de interés evaluados

- Funcionamiento del Ciclotrón:
 - Esquema y funcionalismo.
 - Medidas de radioprotección.
- Métodos de síntesis:
 - Reactivos.
 - Seguimiento del proceso de síntesis de la F18-FDG.
 - Procedimiento químico.
- Control analítico del radiofármaco sintetizado:
 - Tipo de determinaciones. Equipos.
 - Adquisición de conocimientos sobre procesos de validación de equipos, procesos y métodos analíticos.
- Dispensación de los radiofármacos.
 - Dispensación de viales a otros centros.
 - Normativas de transporte.
- Aplicación de las GMP de todo el proceso.

Nivel de autonomía 2 - Nivel de responsabilidad 3



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 23 de 39

Síntesis de radiofármacos PET marcados con Ga-68

Conocimientos

- Generador de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$: obtención de Ga-68.
- Síntesis de radiofármacos PET marcados con ^{68}Ga (^{68}Ga -DOTATOC, ^{68}Ga -PSMA,...)
- Control de calidad de radiofármacos marcados con ^{68}Ga .
- Gestión de garantía de calidad.
- Procedimientos de trabajo.

Habilidades

Poder explicar en qué consisten los diferentes procesos de interés evaluados.

- Funcionamiento del generador de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$.
 - Esquema y funcionalismo.
 - Medidas de radioprotección.
- Métodos de síntesis:
 - Reactivos.
 - Seguimiento del proceso de síntesis de la ^{68}Ga -péptidos.
 - Procedimiento químico.
- Control analítico del radiofármaco sintetizado.
 - Herramientas y sistemas
 - Tipo de determinaciones. Utillaje.
- Dispensación de dichos radiofármacos.
- Cumplimiento de las GMP de todo el proceso.

Nivel de autonomía 2 - Nivel de responsabilidad 3

Laboratorio de Medicina Nuclear 2

Conocimiento

- Conocimiento de las técnicas «in vivo-vitro» y diagnóstico por imagen:
 - Hematológicas: volumen plasmático, volumen celular, eritrocínica, ferrocínica, hemorragias digestivas, test de Schilling, etc.
 - Nefrológicas: flujo plasmático renal efectivo, filtrado glomerular.
 - Técnicas de diagnóstico por imagen: captación tiroidea, test gastroenterológicos, etc.

Habilidades

- Realizar el contaje de las muestras y obtener los resultados de los test realizados.
- Realizar y validar los controles de calidad de las medidas obtenidas.
- Resolver los problemas relacionados con los resultados obtenidos y las pruebas realizadas.
- Editar informes.

Nivel de autonomía 1 - Nivel de Responsabilidad 2



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 24 de 39

URF Convencional 3

Conocimiento

- Técnicas básicas de organización y gestión.
- Métodos para establecer un orden de prioridad racional en el desarrollo de las funciones de una Unidad de Radiofarmacia.
- Sistemas de planificación de las necesidades de espacio, dotación de personal y material de una Unidad de Radiofarmacia de acuerdo con las características de cada centro sanitario.
- La sistemática para establecer normas y procedimientos de trabajo para cada una de las áreas de la Unidad.
- Normas para establecer un presupuesto de la Unidad de Radiofarmacia y realizar su seguimiento.
- La legislación aplicable a la Unidad de Radiofarmacia y a los radiofármacos, tanto desde el punto de vista de medicamentos como desde el aspecto de productos radiactivos.

Habilidades

- Realizar un plan de organización de las necesidades de espacio, dotación de personal y material de una Unidad de Radiofarmacia.
- Gestionar la Unidad de Radiofarmacia de acuerdo a los procedimientos internos:
 - Adquisición de medicamentos, equipos y generadores.
 - Diario de Operaciones.
 - Control de stocks.
 - Valoración concursos públicos.
- Aplicar la legislación vigente.

Nivel de autonomía 2 - Nivel de Responsabilidad 2

Síntesis de de radiofármacos PET marcados con C-11

Conocimientos

- Operación en ciclotrón: Obtención de C-11.
- Síntesis de radiofármacos PET marcados con C-11 (11C-Metionina, 11C-colina...)
- Logística de dispensación.
- Control de calidad de radiofármacos marcados con C-11.
- Gestión de garantía de calidad.
- Procedimientos de trabajo.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 25 de 39

Habilidades

Poder explicar en que consisten los diferentes procesos de interés evaluados.

- Funcionamiento del Ciclotrón:
 - Esquema y funcionalismo para la obtención del C-11.
 - Medidas de radioprotección.
- Métodos de síntesis de radiofármacos con C-11:
 - Reactivos.
 - Seguimiento del proceso de síntesis de la 11C-Metionina.
 - Procedimiento químico.
- Control analítico del radiofármaco sintetizado:
 - Herramientas y sistemas.
 - Tipo de determinaciones. Equipos.
- Dispensación de los radiofármacos:
 - Dispensación de monodosis.
- Cumplimiento de las GMP de todo el proceso.

Nivel de autonomía 2 - Nivel de Responsabilidad 2

Síntesis de nuevos radiofármacos PET de investigación

Conocimientos

- Principios generales del método científico.
- Los diferentes tipos de investigación.
- Los métodos bioestadísticos que se pueden aplicar en el tratamiento de los resultados obtenidos.
- Síntesis de nuevos radiofármacos de investigación y control de calidad.
- Aplicación de modelos en animales.
- Diseño e implementación de una nueva Unidad de Investigación.
- Microfluidos. Aplicación en radiofarmacia.

Habilidades

Poder explicar en qué consisten los diferentes procesos de interés evaluados.

- realizar controles de calidad de nuevos radiofármacos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos de investigación.
- Realizar un trabajo de revisión o investigación clínica.

Nivel de autonomía 2 - Nivel de Responsabilidad 2

NOTA

Las rotaciones relativas a la síntesis de radiofármacos PET marcados con Ga-68 i con C-11 pueden ser intercambiables entre sí o por una rotación por una Unidad de Radiofarmàcia centralizada.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 26 de 39

7. Plan de rotaciones

Año	Rotación	Duración (meses)	Dispositivo donde se realiza	Guardias
R1	URF Convencional 1	4	Unidad de RF MN	Sí. URF
	URF PET 1	4	Unidad de RF PET	
	Protección Radiológica	1	Servicio de Radioprotección	
	Bioquímica	1	Servicio de Bioquímica	
	Farmacia Hospitalaria	1	Servicio de Farmacia Hospitalaria	
	Marcaje celular 1	1	Unidad de RF MN	
R2	Marcaje celular 2	1	Unidad de RF MN	Sí. URF
	Laboratorio de Medicina Nuclear 1	2	Servicio Medicina Nuclear	
	Medicina Nuclear Convencional	2	Laboratorio Medicina Nuclear	
	URF Convencional 2	2	Unidad de RF MN	
	URF PET 2	2	Unidad de RF PET	
	Síntesis de radiofármacos PET marcados con F-18	2	Laboratorio PET (rotación externa)	
	Síntesis de radiofármacos PET marcados con Ga-68	1	Centres d'Investigació (rotación externa)	
R3	Laboratorio de Medicina Nuclear 2	2	Laboratorio Medicina Nuclear	Sí. URF
	Gestión URF	6	Unidad de RF MN i PET	
	Síntesis de de radiofármacos PET marcados con C-11	2	Laboratorio PET (rotación externa)	
	Síntesis de nuevos radiofármacos de investigación	2	Centres d'Investigació (rotación externa)	

Guardias

Durante los tres años realizarán guardias de tarde en la URF de PET i MN en el Servicio de Medicina Nuclear. Las comenzarán durante el primer año, cuando el tutor de residentes y el Jefe de Servicio consideren que el residente está preparado para realizarlas.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 27 de 39

8. Objetivos de aprendizaje específicos y actividades para cada año de formación

Los objetivos de aprendizaje teóricos de la especialidad están descritos en el programa formativo de la especialidad de Radiofarmacia. BOE 228/38527 del 22/09/2007. (ORDEN SCO/2733/2007, de 4 de septiembre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la Especialidad de Radiofarmacia. BOE 228/38527 del 22/09/2007).

Enlace descarga:

<http://www.msps.es/profesionales/formacion/docs/radiofarmaciaBOE220907.pdf>

8.1. Primer año

URF Convencional 1
URF PET 1
Protecció Radiològica
Bioquímica
Farmacia Hospitalària
Marcatge cel·lular 1

8.1.1. URF Convencional 1

4 mesos

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Asumir la importancia del seguimiento del proceso de adquisición y recepción de los radiofármacos.
- Conocer fuentes de adquisición y métodos de selección de los proveedores, adquisición y recepción de radiofármacos, normas para un correcto almacenaje.
- Tener habilidades en el control de la recepción, almacenaje y caducidad de los radiofármacos.
- Asumir la importancia de almacenaje de los radiofármacos.
- Interpretar y verificar las prescripciones médicas.
- Conocer los diferentes tipos de generadores. Realizar eluciones simples y fraccionadas.
- Hacer el cálculo del rendimiento de elución.
- Hacer los controles de calidad del generador: determinaciones de Mo-99, de aluminio y del eluido.
- Asumir la responsabilidad profesional en la preparación y control de calidad de los diferentes radiofármacos, garantizando a través de estos procedimientos que las preparaciones efectuadas sean de calidad, seguras y eficaces.
- Asumir la importancia precalibración y medida de las unidades de los radiofármacos.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 28 de 39

- Asumir la importancia de la dispensación de dosis individualizadas como una responsabilidad básica de su actividad asistencial, garantizando la calidad del radiofármaco prescrito.
- Asumir la importancia de un buen sistema de distribución, teniendo en cuenta la naturaleza radiactiva de los radiofármacos y las medidas de radioprotección.
- Aplicar de hacer cumplir las normas para la correcta preparación, administración segura y eficaz de los radiofármacos, y las normas de control de calidad de la unidad.
- Aplicar las normas de las buenas prácticas radiofarmacéuticas.
- Tener habilidades en la preparación extemporánea de los radiofármacos y la preparación de dosis listas (unidosis) para cada paciente con el volumen y actividad prescrita.
- Diagnosticar y tratar las reacciones adversas más frecuentes producidas por medicamentos radiofármacos.
- Conocer las situaciones patológicas y factores idiosincrásicos que influyen en la prescripción y en la dosificación de los fármacos.
- Demostrar conocer el manejo de fármacos en grupos específicos: niños, ancianos, gestantes y lactancia materna.
- Demostrar conocer las bases para la notificación de reacciones adversas al Sistema Español de Farmacovigilancia.
- Tener habilidades en la evaluación de la seguridad y eficacia de los radiofármacos, y en el control de calidad de los radiofármacos.
- Conocer las bases fisiopatológicas de los radiofármacos.
- Conocer y realizar la documentación generada encada proceso.

8.1.2. URF PET 1

4 meses

Al finalizar la rotación, el residente debe ser capaz de:

- Asumir importancia del seguimiento del proceso de adquisición y recepción de los radiofármacos PET.
- Conocer fuentes de adquisición y métodos de selección de los proveedores, adquisición y recepción de radiofármacos, normas para un correcto almacenaje.
- Interpretar y verificar las prescripciones médicas.
- Tener habilidades en el control de la recepción, almacenaje y caducidad de los radiofármacos PET.
- Asumir la importancia precalibración y la dispensación de dosis individualizadas por paciente. Cálculo de dosis.
- Asumir la importancia de la dispensación y medidas de radioprotección de las dosis.
- Conocer las normas para una correcta dispensación, segura y eficaz, de los radiofármacos y hacer una evaluación de riesgos.
- Conocer y aplicar las normas de las buenas prácticas radiofarmacéuticas.
- Conocer las bases fisiopatológicas de los radiofármacos.
- Conocer y realizar la documentación generada en cada proceso.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 29 de 39

8.1.3. Protección Radiológica

1 mes

Al finalizar la rotación, el residente deberá ser capaz de:

- Aplicar las normas para limitar la dosimetría de radiación del personal.
- Realizar los controles de contaminación superficial y asumir la responsabilidad de los procedimientos de descontaminación de material, equipos y personal.
- Conocer los métodos para hacer el cálculo de la dosimetría personal: Dosis efectiva. Dosis Equivalente.
- Realizar los cálculo de la dosis recibida por un paciente después de la administración de la dosis de uno radiofármaco.
- Conocer y aplicar los procedimientos de monitorización de la contaminación de superficies.
- Monitorización de los niveles de radiación ambiental.
- Conocer el procedimiento para determinar la estanqueidad de las fuentes encapsuladas.
- Asumir la importancia de la correcta gestión de residuos radiactivos y biológicos como una responsabilidad básica de su actividad asistencial, garantizando la correcta segregación de residuos.
- Conocer y aplicar los métodos de verificación y control de calidad del equipamiento de radiofarmacia (activímetro, detectores de área, detectores de contaminación, contadores de centelleo);, resolución, linealidad, constancia, actividad mínima detectable, estadística de conteo.
- Conocer los métodos de verificación y control de calidad de gammacámaras y cámaras PET.
- Conocer los procedimientos de una inspección del SCAR.

8.1.4. Bioquímica

1 mes

Al finalizar la rotación, el residente debe ser capaz de:

- Realizar la puesta en marcha de un equipo de cromatografía de alta resolución.
- Conocer las fases móviles y estacionarias que debe utilizar para hacer los controles cromatográficos.
- Ser capaz de resolver errores de la técnica.
- Conocer las técnicas de RIA y sus aplicaciones clínicas.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 30 de 39

8.1.5. Farmacia Hospitalaria

1 mes

- Conocer el procedimiento prescripción y administración electrónica de medicamentos. Saber utilizar la estación clínica de trabajo.
- Tener conocimiento del procedimiento para validar prescripciones de dosis electrónicas de medicamentos de pacientes ingresados (Silicon). Aplicar estos conocimientos a la Unidad de Radiofarmacia: asumir la responsabilidad de validar las prescripciones de radiofármacos para el programa informático Silicon.
- Participar en actividades relacionadas con la obtención de información de los radiofármacos, siendo capaz de hacer búsquedas bibliográficas e informes para la guía farmacoterapéutica del hospital.
- Tener conocimiento y asumir la gestión de radiofármacos en situación especial (os compasivo o medicación extranjera).
- Asumir la importancia de garantizar las condiciones de asepsia de las áreas críticas de dispensación y aplicar y asumir la responsabilidad de los procedimientos adecuados para garantizar que se cumplen estas condiciones en la dispensación de radiofármacos.
- Conocer cómo se realiza el ajuste de dosis pediátricas en la Farmacia de Onco-hematología.
- Asumir la importancia de realizar el registro de todos los procesos.

8.1.5 Marcaje Celular 1

1 mes

Al finalizar la rotación, el residente debe:

- Ser consciente de su responsabilidad profesional en la preparación y control de calidad de los diferentes radiofármacos autólogos preparados (marcaje de elementos celulares), garantizando a través de estos procedimientos que las preparaciones efectuadas sean de calidad, seguras y eficaces.
- Aplicar todos los procedimientos de marcaje de elementos celulares de la sangre.
- Validar los procesos realizados por personal técnico.
- Conocer la indicación de cada uno de los procedimientos realizados.
- Valorar la dispensación de radiofármacos como una responsabilidad básica de su actividad asistencial, garantizando la calidad del radiofármaco prescrito.
- Asumir la importancia de un buen sistema de distribución, teniendo en cuenta además la naturaleza biológica y radiactiva de los radiofármacos.
- Realizar análisis de riesgos.
- Redactar y revisar los procedimientos escritos (PNTs)
- Responsabilizarse de aplicar y hacer cumplir los procedimientos de trabajo en condiciones asépticas y de radioprotección.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 31 de 39

8.2. Segundo año

R2	Marcaje celular 2
	Laboratorio de Medicina Nuclear 1
	Medicina Nuclear Convencional
	URF Convencional 2
	URF PET 2
	Síntesis de radiofármacos PET marcados con F-18
	Síntesis de radiofármacos PET marcados con Ga-68

8.2.1 Marcaje Celular 2

1 mes

Al finalizar la rotación, el residente deberá:

- Conocer la biodistribución y farmacocinética de los elementos celulares marcados. Patrones de normalidad y de anormalidad.
- Valorar la realización del marcaje celular como una responsabilidad básica de su actividad asistencial, garantizando la calidad del radiofármaco prescrito.
- Evaluar el control de calidad del marcaje de elementos celulares de la sangre.
- Resolver los problemas relacionados con los procedimientos realizados.
- Redactar PNT.

8.2.2 Laboratorio de Medicina Nuclear 1

1 mes

Al finalizar el residente deberá:

- Conocer y saber realizar las técnicas básicas para el cálculo del Filtrado Glomerular.
- Utilizar un contador de centelleo sólido (INa).
- Detectar errores de proceso realizado.
- Validar la técnica realizada.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 32 de 39

8.2.3. Medicina Nuclear convencional

6 meses

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Tener los conocimientos básicos de las siguientes exploraciones morfofuncionales de Medicina Nuclear:
 - Conocimientos básicos de las exploraciones de MN en patología pulmonar: visualización de imágenes y biodistribución y eliminación de radiofármacos.
 - Conocimientos básicos de las exploraciones de MN en patología osteoarticular: visualización de imágenes y biodistribución y eliminación de radiofármacos.
 - Conocimientos básicos de las exploraciones PET: visualización de imágenes y biodistribución y eliminación de radiofármacos.
 - Conocimientos básicos de las exploraciones Neurológicas en MN: visualización de imágenes y biodistribución y eliminación de radiofármacos.
 - Conocimientos básicos de las exploraciones cardiológicas de MN: visualización de imágenes y biodistribución y eliminación de radiofármacos.
 - Conocimiento básico de las exploraciones pediátricas en MN: visualización de imágenes y cálculo de dosis pediátricas
 - Conocimiento básico de terapia metabólica (radiofármacos, posología, acción terapéutica)
- Conocer la biodistribución y farmacocinética de los radiofármacos.
- Conocer la indicación y estrategia acorde a cada prueba y paciente individual.
- Saber las bases fisiopatológicas de las enfermedades que se benefician de la Medicina Nuclear.
- Conocer los principales patrones de anormalidad y su correlación con la situación clínica de los pacientes.
- Conocer los radiofármacos de terapia y su indicación.

8.2.4. URF convencional 2

4 meses

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Asumir la responsabilidad asistencial de realizar los controles de calidad de los radiofármacos.
- Validar los resultados de los controles realizados, rechazado los radiofármacos preparados que no sean aptos.
- Aplicar los criterios de salas blancas.
- Conocer y aplicar el procedimiento para realizar los controles microbiológicos de las salas y cabinas de la URF PET
- Realizar marcajes de proteínas y anticuerpos.
- Aplicar los criterios GMP a la preparación de radiofármacos.
- Redactar PNT de los procesos.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 33 de 39

8.2.5. URF PET 2

4 meses

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Aplicar y conocer el procedimiento para realizar los controles de calidad de radiofármacos en el HPLC.
- Conocer y aplicar el procedimiento para realizar los controles microbiológicos de las salas y cabinas de la URF PET.
- Validar los resultados de los controles realizados, rechazado los radiofármacos preparados que no sean aptos.
- Aplicar los criterios GMP a la preparación de radiofármacos PET.

8.2.6. Síntesis de radiofármacos PET marcados con F-18

4 meses

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Conocer el funcionamiento del ciclotrón y la producción de F-18.
- Conocer la producción, rutas de síntesis y control de calidad de los radiofármacos marcados con F-18.
- Conocer los sistemas automáticos y la robotización utilizados en la síntesis y dispensación de radiofármacos PET con F-18.
- Conocer el equipamiento necesario para realizar la síntesis: celdas de síntesis y módulos de síntesis.
- Conocer y saber aplicar los aspectos de la radioprotección en la síntesis de radiofármacos marcados con F-18.
- Conocer los principios generales de aseguramiento y control de calidad de radiofármacos marcados con F-18.
- Conocer las GMP en la fabricación de 18-F-FDG.
- Conocer la legislación y la logística de distribución de radiofármacos con F-18.
- Conocer la documentación del proceso de registro de radiofármacos marcados con F-18.

8.2.7 Síntesis de radiofármacos PET marcados con Ga-68

4 meses

Al finalizar la rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Conocer los sistemas de producción del radionúclido Ga-68: funcionamiento del generador de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ o por ciclotrón.
- Saber eluir un generador de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$.
- Detectar y resolver errores del eluido del generador de $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$.
- Conocer las principales rutas de síntesis de 68-Ga- radiofármacos: ^{68}Ga -octeotrido, ^{68}Ga -PSMA y otros.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 34 de 39

- Conocer el equipamiento necesario para realizar la síntesis: celdas de síntesis y módulos de síntesis.
- Conocer y saber aplicar los aspectos de la radioprotección en la síntesis de radiofármacos marcados con Ga-68.
- Saber realizar el control de calidad de los radiofármacos marcados con Ga-68.
- Conocer la documentación del proceso de registro de radiofármacos marcados con Ga-68.

8.2.8. Guardias en Radiofarmacia

12 meses

Al finalizar, el residente ha de ser capaz de:

Ser autónomo en la dispensación y control de radiofármacos preparados en la Unidad de Radiofarmacia Convencional y PET: preparación y dispensación de dosis par las diferentes exploraciones de MN.





PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 35 de 39

8.3. Tercer año

R3	Laboratorio de Medicina Nuclear 2
	Gestión URF
	Síntesis de de radiofármacos PET marcados con C-11
	Síntesis de nuevos radiofármacos de investigación

8.3.1. Laboratorio de Medicina Nuclear 2

1 mes

El residente de Radiofarmacia deberá:

- Realizar el conteo de las muestras y obtener los resultados de los test realizados.
- Realizar y validar los controles de calidad de las medidas obtenidas.
- Resolver los problemas detectados en las diferentes técnicas: errores de conteo, procesamiento de muestras, errores de equipos de conteo...
- Editar informes.

8.3.2. Gestión URF

6 meses

El residente de Radiofarmacia deberá:

- Asumir la importancia que tiene la gestión de una Unidad de Radiofarmacia para conseguir los objetivos de la misma.
- Elaborar informes en relación con las condiciones de conservación y almacenaje, preparación, dispensación, dirigidos al personal implicado en su utilización.
- Redactar informes ISO y para auditorías.
- Ser consciente de la importancia que tiene la investigación en el campo de su especialidad para el progreso de la Radiofarmacia y disciplinas relacionadas.
- Asumir la importancia de la calidad de las actividades que nuestra Unidad realiza.
- Tener argumentos sólidos para justificar y convencer de su papel asistencial en cada proceso.
- Promover el desarrollo de programas orientados a la detección y corrección de deficiencias.
- Ser capaz de diseñar y realizar estudios cualitativos y cuantitativos de utilización de radiofármacos, interpretar los resultados obtenidos, redactar informes referidos a los mismos, presentar los resultados del estudio y proponer soluciones a los problemas detectados
- Desarrollar un alto grado participativo en los programas de garantía de calidad que se implanten en el centro sanitario un alto grado participativo en los programas de garantía de calidad que se implanten en el centro sanitario.
- Entender la importancia de las vinculaciones profesionales de la Unidad de Radiofarmacia con el resto de profesionales con los que interacciona para mejorar la atención al paciente.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 36 de 39

- Usar racionalmente los medicamentos:
 - Conocer la relación coste-beneficio.
 - Indicar el uso apropiados de radiofármacos.
- Gestionar los residuos generados en la Unidad.
- Gestionar los ensayos clínicos.

8.3.3. Síntesis de Radiofármacos PET marcados con F-18

3 meses

Al finalizarla rotación, el residente ha de ser capaz de:

- Conocer el funcionamiento del ciclotrón y la producción de C-11.
- Conocer la producción, rutas de síntesis y control de calidad de los radiofármacos marcados con C-11.
- Conocer los sistemas automáticos y la robotización utilizados en la síntesis y dispensación de radiofármacos PET con C-11.
- Conocer el equipamiento necesario para realizar la síntesis de radiofármacos con C-11: celdas de síntesis y módulos de síntesis.
- Conocer y saber aplicar los aspectos de la radioprotección en la síntesis de radiofármacos marcados con C-11.
- Conocer los principios generales de verificación de la dispensación y control de calidad de radiofármacos marcados con C-11.
- Saber aplicar las GMP en la síntesis de radiofármacos con C-11.
- Conocer la legislación y la logística de distribución de radiofármacos con C-11.
- Conocer la documentación generada en todo el proceso de síntesis, control de calidad y dispensación de radiofármacos marcados con C-11.

8.3.4 Síntesis de nuevos Radiofármacos en Investigación

4 meses

Al finalizar la rotación el residente:

- Debe ser consciente de la importancia que tiene la investigación en el campo de su especialidad para el progreso de la Radiofarmacia y disciplinas relacionadas.
- Habrá participado en algún ensayo clínico de la Unidad de Radiofarmacia.
- Realizar un trabajo de revisión o investigación clínica.
- Conocer los principios generales del método científico y los diferentes tipos de investigación.
- Conocer y aplicar métodos bioestadísticos para tratar los resultados de investigación obtenidos.
- Conocer el desarrollo de nuevos radiofármacos de investigación, su síntesis y control de calidad.
- Conocer los métodos de síntesis de radiofármacos mediante microfluidos: desarrollo de chips de síntesis, purificación, control de calidad y dosificación.
- Conocer la documentación generada en todo el proceso.

8.3.5 Guardias en Radiofarmacia

12 meses

Al finalizar, el residente ha de ser capaz de resolver todos los imprevistos que puedan surgir en la preparación y dispensación de radiofármacos.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 37 de 39

9. Sesiones clínicas

Sesiones propias de la Unidad de Radiofarmacia

- Sesiones quincenales de radiofarmacia.
- Sesión bibliográfica mensual.

Sesiones propias del Servicio de Medicina Nuclear

- Sesión clínica diaria (8:30h)
- Sesión general (lunes 14:00 h)

La **asistencia** a las sesiones clínicas es **obligatoria**.

10. Cursos para residentes y congresos

- **Curso de capacitación para Supervisor de Instalaciones Radioactivas.** Curso obligatorio para todos los facultativos que trabajen con material radiactivo, donde se imparten los conocimientos básicos de matemáticas, física, instrumentación, radiobiología, protección radiológica y seguridad en el trabajo. Se realizará preferiblemente durante el primer año (R1).
- **Curso de Cardiología Nuclear**, organizado por los servicios de Cardiología y Medicina Nuclear del Hospital Universitario Vall d'Hebron. Generalmente en el segundo año.
- **Curso PET** en la Clínica Universitaria de Navarra. Generalmente en el tercer año.
- **Congreso Nacional de la SEMNIM.** Obligatorio en el segundo año.
- **Congreso Europeo de la EANM.** Obligatorio en el tercer año.
- **Curso de Buenas Prácticas Clínicas.** De obligada realización para investigadores o colaboradores en ensayos clínicos, a realizar preferiblemente el segundo año (R2).



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 38 de 39

11. Fuentes de información recomendadas

Revistas

- *Journal of Nuclear Medicine*
- *European Journal of Medicine*
- *Seminars of Nuclear Medicine*
- *Clinical Journal of Nuclear Medicine*
- *Journal of Nuclear Cardiology*
- *Revista Española de Medicina Nuclear*
- *Revista Española de Neurología*
- *Radiology*

Libros

- Kowalsky RJ, Falen SW. *Radiopharmaceuticals in nuclear pharmacy and nuclear medicine*. American Pharmacists Association, 2011.
- Yamil Chain, Luis Illanes. *Radiofármacos en medicina nuclear. Fundamentos y aplicación clínica*. Edulp, 2015
- Mallol J. *Manual de radiofarmacia*. Diaz de Santos, 2008.
- Zolle I. *Technetium-99m pharmaceuticals: preparation and quality control in nuclear medicine*. Springer, 2007.
- Gopal B. Saha. *Fundamentals of Nuclear Pharmacy*. Springer, 2003
- F.F. (Russ) Knapp, Ashutosh Dash. *Radiopharmaceuticals for Therapy*. Springer, 2016
- D. Delacroix*, J. P. Guerre**, P. Leblanc**, C. Hickman. *Radionuclide and radiation protection data handbook*. Nuclear Technology Publishing, 2002.
- Blasco Ferrándiz R. *Agentes farmacológicos de diagnóstico. Radiofármacos*. En 'Terapéutica farmacológica de los trastornos dermatológicos, oftalmológicos y otológicos. Agentes farmacológicos de diagnóstico'. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Madrid, 2014. p. 211-66.
- James R Ballinger, PhD. *The Radiopharmacy. A technologist's Guide*. EANM, Lantheus Medical Imaging, 2008.
- *Therapeutic radionuclide generators: 90Sr/90Y and 188W/188Re generators*. International Atomic Energy Agency, 2009.
- Murray IPC, Ell PJ. Churchill. *Nuclear Medicine in clinical diagnosis and treatment*. Livingstone, London 1994.
- Fogelman I. *Bone scanning in clinical practice*. Springer Verlag. London, 1987.
- Bahk YW. *Combined scintigraphic and radiographic diagnosis of bone and joint diseases*. Springer Verlag. Berlin, 1994.
- Henkin RE, et al. *Nuclear Medicine*. Mosby St Louis, 1996.
- Fogelman I, Maisey MN, Clarke SEM. Martin Dunitz. *An Atlas of Clinical Nuclear Medicine*. London, 1994.
- Gerson MC. McGraw Hill. *Cardiac Nuclear Medicine*. New York, 1991.
- Candell-Riera J, Ortega-Alcalde D. Kluwer Ac. *Nuclear Cardiology in everyday practice*. Pub., Dordrecht, The Netherlands, 1994.
- De Vita VT, Hellman S, Rosemberg SA. *Avances en Oncología*. Espaxs, Barcelona.



PROTOCOL	CODI	DATA	VERSIÓ
Guia o itinerari formatiu RADIOFARMÀCIA	DOC-PR-150	15/2/2018	3
			Pàgina 39 de 39

12. Programa de Investigación

Durante los tres años, el residente de radiofarmacia ha de:

- Participar como co-investigador en al menos un ensayo clínico que se realice en la Unidad de Radiofarmacia.
- Realizar presentaciones en reuniones científicas y publicaciones en revistas científicas.
- Desarrollar habilidades en la búsqueda bibliográfica.
- Desarrollar habilidades en lectura crítica de artículos.