

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Imagen para el diagnóstico

<i>Familia Profesional:</i>	Sanidad
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	SAN627_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 887/2011

Competencia general

Obtener registros gráficos, morfológicos o funcionales, del cuerpo humano, con fines diagnósticos o terapéuticos, utilizando equipos de radiodiagnóstico y medicina nuclear, siguiendo protocolos normalizados de trabajo, interpretando y validando los resultados técnicos obtenidos bajo la dirección del facultativo especialista correspondiente.

Unidades de competencia

- UC2079_3:** Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.
- UC2080_3:** Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista.
- UC2081_3:** Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).
- UC2082_3:** Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).
- UC2078_3:** Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.
- UC2084_3:** Obtener registros de imagen metabólica / molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).
- UC2085_3:** Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.
- UC2086_3:** Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- UC2083_3:** Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC).

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el sector sanitario público y privado, en unidades de radiodiagnóstico y de medicina nuclear, así como en centros de investigación y en institutos anatómico-forenses o de medicina legal, centros de experimentación animal, delegaciones comerciales de productos hospitalarios, farmacéuticos y técnicos de aplicaciones en electromedicina. Realiza su trabajo por orden y bajo la dirección especialista correspondiente. En los casos que proceda además actuará de acuerdo con los protocolos establecidos por el supervisor de instalaciones radiactivas y con la correspondiente acreditación como operador de instalaciones radiactivas otorgado por el Consejo de

Seguridad Nuclear. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector sanitario: Atención primaria: centros de salud. Atención hospitalaria: Servicios de radiodiagnóstico (unidades de radiología simple, intervencionista, urgencias TAC, ECO, RM, servicios de hemodinámica y cardiología, UCI, quirófanos, reanimación). Servicios de medicina nuclear (unidades de radiofarmacia, gammagrafía simple, SPECT; SPECT-TAC, PET, PET-TAC, laboratorio de RIA, unidades de tratamiento radiometabólicos, UCI, quirófanos, reanimación, urgencias y unidades de ciclotrón). Servicios de protección radiológica. Atención Especializada: Centros de Especialidades. Consultas médicas privadas con equipos de imagen para el diagnóstico y/o medicina nuclear. Servicios de radiología de instituciones penitenciarias. Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Unidades de ciclotrón. Unidades de radiofarmacia. Otras unidades de radiodiagnóstico o medicina nuclear.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Personal técnico en equipos de radiodiagnóstico y medicina nuclear
- Personal técnico en unidades de control de calidad
- Delegado comercial de productos hospitalarios y farmacéuticos
- Técnico superior en imagen para el diagnóstico
- Técnico especialista en radiodiagnóstico
- Técnico especialista en medicina nuclear
- Personal técnico en protección radiológica
- Personal técnico en radiología de investigación y experimentación

Formación Asociada (1.350 horas)

Módulos Formativos

- MF2079_3:** Anatomofisiología y patología en radiodiagnóstico y medicina nuclear. (180 horas)
- MF2080_3:** Radiografía simple, con contraste e intervencionista. (240 horas)
- MF2081_3:** Tomografía computarizada (TAC) y ecografía (ECO). (120 horas)
- MF2082_3:** Resonancia magnética (RM). (120 horas)
- MF2078_3:** Gestión del área técnica de trabajo de una unidad de radiodiagnóstico y/o medicina nuclear. (30 horas)
- MF2084_3:** Tomografía de emisión de positrones (PET Y PET-TAC). (150 horas)
- MF2085_3:** Aplicaciones terapéuticas y analíticas de la medicina nuclear. (120 horas)
- MF2086_3:** Protección radiológica. (150 horas)
- MF2083_3:** Gammagrafía simple, estudios funcionales y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC) en unidades de medicina nuclear. (240 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.

Nivel: 3
Código: UC2079_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Identificar los planos y referencias cutáneas que sirven de guía, reconociendo la anatomía, para el conveniente posicionamiento del paciente y del equipo, en las diferentes exploraciones.

CR1.1 Las referencias anatómicas corporales se identifican en el modelo, reconociendo la región anatómica a explorar, para asegurar que la posición de la zona u órgano a explorar se incluye en la imagen.

CR1.2 Las referencias para centrar el haz de radiación o incluir las del órgano a estudiar se identifican en el modelo mediante el reconocimiento exacto de las mismas, con la facultad de saber la posición exacta, para asegurar el posicionamiento del paciente según la exploración solicitada

CR1.3 Los planos de referencia más habituales en las exploraciones tomográficas y gammagráficas se identifican, mediante el reconocimiento exacto de las mismas, para saber su posición exacta en el modelo.

RP2: Reconocer las características generales de la imagen clínica dentro de los parámetros de la normalidad o patológicas, para su valoración técnica.

CR2.1 La exploración se identifica al visualizar la imagen clínica obtenida para su valoración técnica.

CR2.2 Las diferencias anatómicas, según el tipo constitucional del paciente, se reconocen en la imagen, teniendo dominio de ellas para identificar las posibles variantes de la normalidad.

CR2.3 La orientación y localización del corte en las imágenes tomográficas obtenidas se identifican teniendo dominio de ellas para su diagnóstico anatómico.

CR2.4 Las siglas y referencias numéricas que pueden aparecer en los márgenes de las imágenes se interpretan reconociéndolas para identificar regiones topográficas.

CR2.5 El contraste y la resolución de la imagen, así como, el nivel de saturación y brillo aportados por el procesado posterior, se valoran con claridad para su buena interpretación.

CR2.6 Las variables de intensidad (miliamperaje, kilovoltaje y tiempo) se ajustan según las diferentes zonas anatómicas u órganos a explorar, su volumen o peso y densidad radiológica, para optimizar la calidad radiológica.

RP3: Identificar las estructuras anatómicas en las imágenes obtenidas por diferentes técnicas de diagnóstico para la localización topográfica de la posible patología.

CR3.1 Las estructuras visibles en los diferentes estudios se identifican, durante el trabajo, teniendo dominio de ellas en los diferentes sistemas de registro, ya sean radiográficos, de

tomografía computarizada (imágenes axiales, coronales y tangenciales), ecografía, resonancia magnética (imágenes transversales) o de medicina nuclear para su reconocimiento.

CR3.2 Las aportaciones y limitaciones de cada técnica de imagen para el diagnóstico se reconocen comparando la visualización de una misma estructura en cada una de ellas para su diagnóstico.

CR3.3 Las características de una exploración sin alteraciones se identifican, a través de la comparación de estudios normales y patológicos, con sombras paradójicas, rarezas anatómicas y aquellas imágenes patológicas para interpretar variantes de la normalidad.

CR3.4 Al paciente se le informa y se le ayuda a situarse, si es necesario, en la posición más conveniente requerida para la obtención de la imagen solicitada.

CR3.5 La elección de la proyección adecuada en exploraciones de pacientes con traumatismos se realiza en función de la prescripción facultativa, protocolos establecidos y/o la valoración del técnico a realizar la proyección, y el tipo de fractura y patología ósea para su diagnóstico.

CR3.6 La elección de la proyección adecuada en exploraciones en pacientes geriátricos, se realiza en función de la prescripción facultativa, protocolos establecidos y/o la valoración del técnico a realizar la proyección, y el tipo de movilidad del paciente para su diagnóstico.

CR3.7 La elección de la proyección adecuada en exploraciones de pacientes pediátricos, se realiza en función de; la prescripción facultativa, protocolos establecidos y/o la valoración del técnico a realizar la proyección para su diagnóstico.

CR3.8 La elección de la proyección adecuada en exploraciones mamográficas urgentes se realiza en función de la conveniente exploración/palpación de las mamas, su anamnesis y estado actual del paciente así como la valoración técnica, si la tuviese de anteriores imágenes mamográficas, y en función de la prescripción facultativa, protocolos establecidos y/o la valoración del técnico a realizar la proyección para su diagnóstico.

RP4: Analizar las características fisiológicas mediante el reconocimiento de las mismas que sirven de referencia para la realización e interpretación de la calidad de los estudios funcionales.

CR4.1 La fisiología de la digestión se analiza identificando las diferentes fases, los enzimas intervinientes y las zonas de absorción intestinal de los diferentes nutrientes para la interpretación de los resultados.

CR4.2 Las funciones hepática y renal se valoran en los procesos metabólicos y eliminación de productos de desecho para la interpretación de los resultados.

CR4.3 La fisiología de la respiración y las diferentes fases del ciclo cardiaco se estudian y valoran mediante pruebas funcionales específicas para la interpretación de los resultados.

CR4.4 La organización funcional del sistema nervioso se analiza, reconociendo su implicación en la imagen para la interpretación de los resultados.

CR4.5 La fisiología del sistema endocrino se estudia a partir de las pruebas funcionales para la interpretación de los resultados.

CR4.6 Las características del metabolismo óseo se valoran, reconociendo las diferentes alteraciones que presenta la imagen para la interpretación de los resultados.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de radiodiagnóstico y de medicina nuclear. Procesadoras y reveladoras.

Productos y resultados

Imágenes del cuerpo humano en formato analógico y/o digital obtenidas por las diferentes técnicas de radiodiagnóstico y de imagen de medicina nuclear.

Información utilizada o generada

Modelos anatómicos, atlas e imágenes clínicas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista.

Nivel: 3
Código: UC2080_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tramitar las solicitudes de pruebas de examen distribuyéndolas entre las distintas unidades del servicio para organizar la actividad asistencial.

CR1.1 La solicitud se verifica que corresponde a la unidad de trabajo y se ha cumplimentado correctamente para organizar la actividad asistencial.

CR1.2 Las solicitudes se clasifican de acuerdo con su urgencia, horario asignado a cada paciente y tipo de exploración requerida para organizar la actividad asistencial.

CR1.3 Las listas de trabajo diario correspondientes a cada unidad se generan de acuerdo al procedimiento establecido para organizar la actividad asistencial.

RP2: Gestionar la recepción, almacenamiento y reposición del material necesario mediante protocolos establecidos para las exploraciones radiográficas.

CR2.1 El inventario del material fungible se actualiza gestionando su reposición para mantener el nivel de existencias.

CR2.2 El material se distribuye de acuerdo a las necesidades de las diferentes unidades del servicio para garantizar su buen funcionamiento.

CR2.3 El material fotosensible y farmacológico se almacena en lugar adecuado para su conservación.

RP3: Realizar la puesta a punto de los equipos y el material necesario, siguiendo los protocolos establecidos para el óptimo funcionamiento de la unidad.

CR3.1 La puesta en marcha y la calibración de los equipos se realiza siguiendo las normas del fabricante para su óptimo funcionamiento.

CR3.2 El control de calidad se efectúa con la periodicidad debida valorando la resolución, la uniformidad de campo, la linealidad espacial y la sensibilidad del equipo para garantizar la fiabilidad del equipo.

CR3.3 El material preciso se dispone en las salas de trabajo, siguiendo el protocolo de intervención establecido y las normas de asepsia para realizar las exploraciones.

CR3.4 Los equipos y la sala de exploración se revisan al término de cada examen para comprobar que han quedado en condiciones óptimas para su próxima utilización.

RP4: Obtener las exploraciones radiográficas solicitadas, utilizando la técnica adecuada para conseguir la calidad requerida.

CR4.1 La petición del facultativo se interpreta identificando la exploración solicitada para proceder a realizarla.

CR4.2 El procedimiento del examen se explica al paciente de forma clara verificando que este cumple las condiciones previas requeridas y que ha firmado el formulario de consentimiento para informar al paciente y comprobar que no existe contraindicación para la realización de la prueba solicitada.

CR4.3 La existencia de alergias se verifica verbalmente para evitar posibles reacciones adversas.

CR4.4 Los medios necesarios, incluyendo los de contraste se revisan siguiendo los protocolos establecidos para que estén disponibles para la exploración.

CR4.5 El paciente y equipo se posicionan según la exploración y la proyección solicitadas, utilizando, si es preciso, los dispositivos de inmovilización y de posicionamiento para garantizar la inmovilidad del paciente.

CR4.6 El formato de la película, la distancia foco placa (DFP), la necesidad o no de parrilla antidifusora y los valores de exposición se seleccionan según procedimientos de trabajo establecidos para realizar la exploración.

CR4.7 Las placas obtenidas se etiquetan con: fecha, nombre y apellidos, número de historia clínica del paciente, así como la señalización de lateralidad de la imagen radiografiada y posición empleada u otros datos establecidos en los protocolos del centro para su identificación.

CR4.8 Las normas de protección radiológica se respetan durante todo el procedimiento técnico limitando la exposición a las radiaciones y asegurando la mejor calidad de imagen para ajustarse a los criterios ALARA.

CR4.9 Cualquier incidencia técnica se registra comunicándola, si es necesario, al superior responsable para su solución y control.

RP5: Realizar el revelado de la película en los equipos convencionales y el procesado de la imagen en los equipos digitales, para conseguir la calidad requerida.

CR5.1 Las procesadoras de revelado automáticas se utilizan reponiendo, cuando sea preciso, las soluciones de revelador y de fijador, para mejorar el funcionamiento de la misma.

CR5.2 Los contenedores de películas del sistema de revelado se reponen convenientemente para asegurar su disponibilidad.

CR5.3 La concordancia entre la identidad del paciente y el estudio radiológico realizado se comprueba, cotejando datos para evitar errores de identificación.

CR5.4 Los equipos digitales se utilizan según normas para presentar los estudios con un nivel aceptable de saturación y brillo.

CR5.5 El estudio se identifica archivándolo en formato digital e imprimiendo cuantas copias sean necesarias para su utilización posterior.

CR5.6 Los chasis de las películas se mantendrán en buen estado y limpios para evitar cuerpos extraños que puedan dar errores de imagen.

RP6: Valorar la calidad de las imágenes obtenidas determinando en qué casos debe repetirse la exploración para el diagnóstico definitivo.

CR6.1 La calidad de las imágenes obtenidas se valora observando que cumple criterios de calidad para su validación técnica.

CR6.2 Los errores más habituales en el procedimiento técnico se identifican visualmente en una exploración incorrecta para corregir su deficiencia y repetirla si es preciso.

CR6.3 La necesidad de repetir un estudio se resuelve con criterios establecidos cuando las imágenes obtenidas no responden a los criterios de calidad establecidos para su optimización.

- RP7:** Obtener imágenes radiográficas en la radiología vascular e intervencionista mediante el equipo adecuado con fines diagnósticos y terapéuticos.
- CR7.1** El material accesorio e instrumental se reconoce en los procedimientos para asistir al facultativo.
 - CR7.2** Las condiciones asépticas se aplican según las diferentes técnicas de la radiología intervencionista para evitar infecciones nosocomiales.
 - CR7.3** La imagen radioscópica se controla en tiempo real, en colaboración con el facultativo intervencionista para asegurar la exploración e imagen.
 - CR7.4** La metodología de trabajo y protocolos de actuación se realiza y desarrolla en colaboración con el equipo del servicio para garantizar la calidad.
- RP8:** Obtener imágenes mamográficas mediante el equipo adecuado con fines de screening y diagnóstico.
- CR8.1** Los antecedentes y exploraciones específicas anteriores se valoran comprobando fecha, resultados previos y tipo de exploración para asegurar la exploración a realizar.
 - CR8.2** La elección de la proyección en exploraciones mamográficas diagnósticas se realiza en función de la exploración/palpación de las mamas con fines técnicos y la anamnesis, para obtener la imagen para el diagnóstico.
 - CR8.3** Los protocolos de actuación y de metodología de trabajo se desarrollan respondiendo a los criterios de calidad y las normas de radioprotección establecidas para la menor irradiación del paciente.
 - CR8.4** Las imperfecciones cutáneas (verrugas, cicatrices) se identifican en la mama a radiografiar mediante un indicador radiopaco para evitar errores de interpretación de la imagen radiológica.
 - CR8.5** El campo y parámetros que localizan la zona a puncionar (PAF) se determina según la imagen obtenida y debidamente procesada, previa a la conveniente asepsia de la zona a puncionar para asegurar que la punción se efectúe en la zona conveniente y realizar la biopsia.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de radiología analógicos y digitales: digitalización de la imagen de un intensificador, equipos de radiología digital directa, equipos de láminas de fósforos fotoestimulables. Equipos de radioscopia. Mesas de exploración con bucky. Bucky's murales. Filtros mamográficos. Palas de compresión Instrumental de inmovilización y posicionamiento. Reglas. Identificadores de placas. Medios de contraste y antialérgicos. Medios de anestesia. Equipos de monitorización y perfusión. Material necesario según contraste a administrar Chasis, pantallas de refuerzo y películas radiográficas. Material de perfusión. Instrumental. Mesa de Mayo. Neveras. Zona de almacén. Equipos de revelado. Material de radioprotección necesario para el paciente y el personal sanitario. Sistema informático.

Productos y resultados

Imágenes o estudios en formato analógico y/o digital. Registro de incidencias.

Información utilizada o generada

Hoja de petición de exploraciones, manuales de funcionamiento de los equipos radiológicos analógicos y digitales, protocolos técnicos de obtención de imágenes radiográficas, seguridad e higiene y radioprotección. Prospectos de los medios de contraste. Manuales de funcionamiento de los equipos de revelado. Programa de control de calidad. Historia clínica. Anamnesis. Hoja de consentimiento

informado. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: criterios de calidad en radiodiagnóstico; atención al usuario.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).

Nivel: 3
Código: UC2081_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tramitar las solicitudes de pruebas de examen distribuyéndolas entre las distintas unidades del servicio para organizar la actividad asistencial.

CR1.1 La solicitud se verifica que corresponde a la unidad de trabajo y se ha cumplimentado correctamente para organizar la actividad asistencial.

CR1.2 Las solicitudes se clasifican de acuerdo con su urgencia, horario asignado a cada paciente y tipo de exploración requerida para organizar la actividad asistencial.

CR1.3 Las listas de trabajo diario correspondientes a cada unidad se generan de acuerdo al procedimiento establecido para organizar la actividad asistencial.

RP2: Gestionar la recepción, almacenamiento y reposición del material necesario para las exploraciones de TAC y ECO.

CR2.1 El inventario del material fungible se actualiza gestionando su reposición mediante protocolos establecidos para mantener el nivel de existencias.

CR2.2 El material se distribuye de acuerdo a las necesidades de las diferentes unidades del servicio para garantizar su buen funcionamiento.

CR2.3 Los dispositivos de los medios de impresión de imagen se comprueba que están disponibles en los equipos para garantizar su empleo inmediato.

CR2.4 El material farmacológico almacenado se distribuye en cada zona radiológica donde se vaya a efectuar la prueba contrastada para garantizar el buen funcionamiento de la misma.

RP3: Realizar la puesta a punto de los equipos y del material necesarios para las técnicas de TAC y ECO, siguiendo los protocolos establecidos para el óptimo funcionamiento de la unidad.

CR3.1 La puesta en marcha y la calibración de los equipos se realiza siguiendo las normas del fabricante para su funcionamiento.

CR3.2 Las señales de alarma se reconocen a partir de los datos que ofrece el sistema de control, identificando disfunciones del equipo para su corrección.

CR3.3 El control de calidad se efectúa con la periodicidad debida valorando la resolución, la uniformidad de campo, la linealidad espacial y la sensibilidad del equipo para garantizar la fiabilidad del equipo.

CR3.4 El material preciso se dispone en las salas de trabajo siguiendo el protocolo de intervención y las normas de asepsia oportunas para realizar la exploración.

CR3.5 Los equipos y la sala de exploración se revisan al término de cada examen para comprobar que han quedado en condiciones óptimas para su próxima utilización.

RP4: Obtener las exploraciones de tomografía computarizada solicitadas utilizando la técnica adecuada para conseguir la calidad requerida.

CR4.1 La petición del facultativo se interpreta identificando la exploración solicitada para proceder a realizarla.

CR4.2 El procedimiento del examen se explica al paciente de forma clara verificando que este cumple las condiciones previas requeridas y que ha firmado el formulario de consentimiento para informar al paciente y comprobar que no existe contraindicación para la realización de la prueba solicitada.

CR4.3 Los medios necesarios, incluyendo los de contraste, se revisan siguiendo los protocolos establecidos para que estén disponibles para la exploración.

CR4.4 Al paciente se le coloca correctamente, utilizando, si es preciso, los reposacabezas, las almohadillas y los soportes adecuados, y tomándose todas las medidas de precaución para garantizar su seguridad en los desplazamientos de la mesa o el gantry.

CR4.5 Al paciente se le observa durante la exploración reconociendo signos y síntomas de posibles reacciones adversas, cuando se presenten, para actuar según protocolos establecidos.

CR4.6 El gantry se inclina según el tipo de exploración requerida para realizarla.

CR4.7 El protocolo de exploración predefinido para la región anatómica que se desea estudiar se selecciona desde la consola del operador, o se configuran los parámetros de exploración, realizando el escanograma previo, delimitando localizaciones de inicio y fin de la exploración, fijando el grosor y distancia entre cortes y el campo de visión (FOV) y eligiendo el nivel y la anchura de las ventanas para realizar la exploración.

CR4.8 Las normas de protección radiológica se respetan durante todo el procedimiento técnico limitando la exposición a las radiaciones y asegurando la mejor calidad de imagen para ajustarse a los criterios ALARA.

CR4.9 Las placas obtenidas se etiquetan con: fecha, nombre y apellidos, número de historia clínica y posición empleada u otros datos establecidos en los protocolos, para su identificación.

CR4.10 La exploración, correctamente identificada, se archiva en formato digital, imprimiéndose cuantas copias sean necesarias, para que estén disponibles.

CR4.11 Cualquier incidencia técnica se registra oportunamente, comunicándola, al superior responsable, en caso preciso para su solución y control.

RP5: Valorar la calidad de las imágenes de TAC y ECO obtenidas determinando en qué casos debe repetirse la exploración para obtener la mejor imagen posible.

CR5.1 La calidad de las imágenes obtenidas se valora observando que cumple criterios de calidad: altura del corte, incremento del plano del corte, uniformidad de la altura del corte, resolución espacial, ruido de la imagen, índice de dosis de tomografía computarizada (IDTC), valores del número de TC, entre otros, para su validación técnica, corregir su deficiencia y realizar su repetición si es preciso.

CR5.2 Los errores más habituales en el procedimiento técnico se identifican visualmente en una exploración incorrecta para corregir su deficiencia y repetirla si es preciso.

CR5.3 Las exploraciones con artefactos se detectan al visualizar el estudio, identificándose sus causas para su corrección.

CR5.4 La necesidad de repetir un estudio se resuelve con criterio suficiente cuando las imágenes obtenidas no responden a los criterios de calidad establecidos para evitar errores de interpretación.

RP6: Colaborar con el facultativo en la realización de exploraciones ecográficas para realizar tareas administrativas y de atención al paciente.

- CR6.1** Las listas de trabajo correspondientes al día se generan y trasladan a la unidad según la organización del servicio para una mejor distribución de la actividad asistencial.
- CR6.2** El equipo ecográfico se conecta, registrando los datos del paciente y seleccionando la sonda precisa para la exploración ecográfica a realizar, de acuerdo a la prescripción facultativa para asegurar datos y transductor a emplear y optimizar el tiempo en la exploración.
- CR6.3** Los complementos precisos para realizar la prueba tales como almohadillas, gel y camilla, se revisan y disponen para su uso.
- CR6.4** El chasis cargado se instala en la unidad de registro para su impresión durante la exploración.
- CR6.5** El mecanismo de conexión digital a un sistema de revelado automático, si el equipo lo posee, se activa oportunamente comprobando el funcionamiento del mismo para realizar la exploración.
- CR6.6** La petición del facultativo se interpreta identificando la exploración requerida, posicionando al paciente para permitir la realización de la prueba en las condiciones oportunas.
- CR6.7** El material necesario para punción de citología del tejido a analizar por parte del facultativo, se prepara en aquellas exploraciones ecográficas que así lo requieran, con el conveniente campo estéril de la zona, para evitar infecciones.
- CR6.8** El material necesario para la obtención del tejido a analizar por parte del facultativo, se prepara en aquellas exploraciones ecográficas que así lo requieran, con el conveniente campo estéril de la zona, para evitar infecciones.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de tomografía computarizada. Inyector de medios de contraste por vía IV. Medios de contraste. Equipos de monitorización y perfusión. Ecógrafos y transductores. Dispositivos de almacenamiento de imágenes digitales. Impresoras. Instrumental y material estéril.

Productos y resultados

Imágenes de TAC y ecográficas Reconstrucciones tomográficas y tridimensionales. Registro de incidencias.

Información utilizada o generada

Hoja de petición de exploraciones. Manuales de funcionamiento de los equipos de tomografía computarizada y ecógrafos. Protocolos técnicos de obtención de imágenes tomográficas, seguridad e higiene y radioprotección. Manuales de funcionamiento del inyector y prospectos de los medios de contraste. Programa de control de calidad. Historia clínica. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: criterios de calidad en radiodiagnóstico; atención al usuario. Protocolo asistencial. Protocolo de manipulación del paciente. Protocolos de actuación. Hojas de preparación del paciente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).

Nivel: 3
Código: UC2082_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tramitar las solicitudes de pruebas de examen distribuyéndolas entre las distintas unidades del servicio para organizar la actividad asistencial.

CR1.1 La solicitud se verifica que corresponde a la unidad de trabajo y se ha cumplimentado correctamente para organizar la actividad asistencial.

CR1.2 Las solicitudes se clasifican de acuerdo con su urgencia, al horario asignado a cada paciente y al tipo de exploración requerida, para organizar la actividad asistencial.

CR1.3 Las listas de trabajo diario correspondientes a cada unidad se generan, de acuerdo a los criterios del servicio para organizar la actividad asistencial.

RP2: Gestionar la recepción, almacenamiento y reposición del material necesario mediante protocolos establecidos para las exploraciones de RM.

CR2.1 El inventario del material fungible se actualiza gestionando su reposición para mantener el nivel de existencias.

CR2.2 El material fungible utilizado en las exploraciones realizadas desde las diferentes unidades del servicio se repone cuando sea necesario para mantener su disponibilidad.

CR2.3 El material necesario se distribuye en cada zona radiológica donde se vaya a efectuar la prueba para garantizar el buen funcionamiento de la misma.

RP3: Realizar la puesta a punto de los equipos y del material necesarios para realizar las exploraciones del servicio, siguiendo los protocolos establecidos para el funcionamiento de la unidad.

CR3.1 La puesta en marcha y la calibración de los equipos se realiza siguiendo las normas del fabricante y protocolos establecidos para su funcionamiento.

CR3.2 El control de calidad se efectúa con la periodicidad debida valorando la resolución, la uniformidad de campo, la linealidad espacial y la sensibilidad del equipo para su funcionamiento.

CR3.3 El material preciso se dispone en las salas de trabajo siguiendo el protocolo de intervención establecido para realizar las exploraciones.

CR3.4 Los equipos y la sala de exploración se revisan al término de cada examen para comprobar que han quedado en condiciones óptimas para su próxima utilización.

RP4: Obtener las exploraciones de resonancia magnética solicitadas utilizando la técnica adecuada para conseguir la calidad requerida.

CR4.1 La petición del facultativo se interpreta identificando la exploración solicitada para proceder a realizarla.

CR4.2 La encuesta previa y la ausencia de contraindicaciones que impidan la realización de la exploración se verifica antes de la exploración, para su control.

CR4.3 Al paciente se le informa de las características de la prueba (ruido, duración, inmovilidad) y de la necesidad de retirar todos los objetos metálicos, para lograr su tranquilidad y colaboración.

CR4.4 Al paciente se le coloca correctamente, utilizando, si es preciso, los reposacabezas, almohadillas y soportes adecuados, tomándose todas las medidas de precaución para garantizar su seguridad en los desplazamientos.

CR4.5 La bobina se elige y coloca correctamente adaptada a la zona de exploración para la realización de la exploración.

CR4.6 Los medios necesarios, incluyendo los de contraste, se revisan siguiendo los protocolos establecidos para que estén disponibles para la exploración.

CR4.7 Al paciente se le observa durante la exploración reconociendo signos y síntomas de posibles reacciones adversas, cuando se presenten, para actuar según protocolos establecidos.

CR4.8 El protocolo de exploración predefinido se selecciona desde la consola del operador o se configuran los parámetros de exploración, seleccionando: la secuencia de pulsos y potenciación según tipo de estudio, secuencias localizadoras, tiempo de repetición (TR), tiempo de eco (TE), tiempo de inversión (TI), ángulo de inclinación, grosor y distancia entre cortes y campo de visión (FOV), para realizar la exploración.

CR4.9 La exploración obtenida se identifica con: fecha, nombre y apellidos, número de historia clínica del paciente, u otros datos establecidos en los protocolos del centro, archivándose en formato digital e imprimiendo cuantas copias sean necesarias para su identificación.

CR4.10 Las incidencias técnicas se registran oportunamente, comunicándolas, al superior responsable, en caso preciso para su solución y control.

CR4.11 Los protocolos de actuación técnica y asistencial se desarrollan y actualizan en función del trabajo desarrollado para la mejora continua en el resultado de las exploraciones.

RP5: Valorar la calidad de las imágenes obtenidas determinando en qué casos debe repetirse la exploración para el diagnóstico definitivo.

CR5.1 La calidad de las imágenes obtenidas se valora observando que cumple criterios de calidad para su validación técnica, corregir su deficiencia y realizar su repetición si es preciso.

CR5.2 Los errores más habituales en el procedimiento técnico de una exploración incorrecta se reconocen e identifican visualmente para corregir su deficiencia y efectuar su repetición si fuera preciso.

CR5.3 Las exploraciones con artefactos se detectan, al visualizar el estudio, identificándose sus causas para su corrección.

CR5.4 La necesidad de repetir un estudio se resuelve con criterio suficiente cuando las imágenes obtenidas no responden a los criterios de calidad establecidos para evitar errores de interpretación.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de resonancia magnética. Bobinas. Inyector de medios de contraste por vía IV. Medios de contraste y medicamento antialérgico. Material para una conveniente administración del contraste Equipos de monitorización y perfusión. Ecógrafos y transductores. Dispositivos de almacenamiento de imágenes digitales. Impresoras. Instrumental y material estéril.

Productos y resultados

Imágenes de RM. Reconstrucciones tomográficas y tridimensionales. Registro de incidencias.

Información utilizada o generada

Hoja de petición de exploraciones. Manuales de funcionamiento de los equipos de RM. Protocolos técnicos de obtención de imágenes, seguridad e higiene y radioprotección. Manuales de funcionamiento del inyector y prospectos de los medios de contraste. Programa de control de calidad. Historia clínica. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: criterios de calidad en unidades de radiodiagnóstico; atención al usuario. Protocolo asistencial. Protocolo de manipulación del paciente. Protocolos de actuación. Hojas de preparación del paciente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.

Nivel: 3
Código: UC2078_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Gestionar los ficheros de pacientes o usuarios de un servicio sanitario en función de las necesidades de atención y la tecnología disponible para integrar y procesar la información remitida o/y generada.

CR1.1 El sistema de gestión de base de datos se selecciona de modo que sea el adecuado para el control de la actividad.

CR1.2 La configuración de la base de datos, se define en colaboración con el experto informático y el equipo de la unidad de radiodiagnóstico y/o medicina nuclear para integrar la información remitida o/y generada sobre los pacientes o usuarios.

CR1.3 Las bases de datos de pacientes o usuarios se actualizan periódicamente, incorporando datos sobre pruebas diagnósticas, exploratorias específicas y si es relevante, datos de salud del paciente y familiares para su disponibilidad.

CR1.4 El documento de seguridad sobre protección de datos, conforme establece la Ley, se reconoce para ajustarse a la normativa.

CR1.5 La historia clínica del paciente así como las pruebas o radiografías anteriores del mismo que tengan que ver con la exploración solicitada, se controla y revisa, para que el día de la exploración, se encuentre toda la información necesaria para la valoración de la exploración y diagnóstico del paciente.

CR1.6 Las etiquetas se preparan con los datos del paciente para identificar las imágenes radiológicas de forma inequívoca.

RP2: Realizar la citación de pacientes o usuarios, según las características de la unidad, manteniendo un trato cordial y personalizado, transmitiéndoles de forma clara la información para que se presenten en el lugar, fecha y hora establecidos y cumplan las condiciones de preparación para exploraciones específicas.

CR2.1 El lugar, fecha, hora y preparación previa, se comunican al paciente de forma clara para que se presenten en tiempo y forma establecidos y cumplan las condiciones de preparación para exploraciones específicas.

CR2.2 Las modificaciones surgidas respecto a fechas y horario se comunican oportunamente a los interesados.

CR2.3 Las peticiones médicas se reconocen comprobando que cumplen los requisitos para su recepción.

CR2.4 Al paciente y a sus acompañantes se les atiende de una forma cordial y personalizada, informándoles sobre la preparación previa para poder realizar la exploración en las condiciones más idóneas y el proceso técnico de la prueba a efectuar, así como las medidas de protección radiológica que se tomarán para su seguridad.

CR2.5 Al paciente y/o sus acompañantes se les informa de la necesidad de aportar exploraciones radiológicas anteriores, que tengan relación con la prueba a realizar o aquellas que puedan dar información relevante para la realización de la prueba.

RP3: Gestionar los recursos materiales, su almacenamiento, reposición y propuesta de adquisición del material fungible y el instrumental utilizados en su área de trabajo mediante su control para asegurar el nivel adecuado de existencias, cualitativa y cuantitativamente.

CR3.1 Los recursos materiales se identifican y organizan de acuerdo a las necesidades del área de trabajo para su disponibilidad en la prestación del servicio.

CR3.2 Las cantidades mínimas de producto se establecen de modo que se garanticen niveles adecuados de existencias que permitan el funcionamiento de la unidad para su reposición de inmediato.

CR3.3 El pedido se realiza, si es necesario, conforme a las normas establecidas para mantener las existencias.

CR3.4 La solicitud de productos y la recepción de los mismos se registran según las normas establecidas para controlar existencias.

CR3.5 El material necesario se distribuye a cada área de trabajo, para asegurar el nivel adecuado de existencias, cualitativa y cuantitativamente.

CR3.6 Los recursos materiales se optimizan, sin afectar a la calidad final del resultado, para su máximo aprovechamiento.

CR3.7 La gestión de recursos materiales se evalúa periódicamente para comprobar si responden a los objetivos marcados en la planificación del servicio.

RP4: Colaborar en la programación y realización del control de calidad de revisiones y mantenimiento de los equipos, para que se encuentren operativos, interpretando la información científica y técnica de aparatos y procedimientos que permitan la ejecución de las actividades propias del área de trabajo.

CR4.1 El plan de mantenimiento de equipos se programa en colaboración con el responsable de la unidad para establecer los plazos de revisión siguiendo las instrucciones técnicas de los aparatos.

CR4.2 Las fichas de mantenimiento de equipos y sistemas de medida, se diseñan basándose en las especificaciones del fabricante para optimización de los equipos.

CR4.3 Los equipos y sistemas de medida se revisan ajustándose a plazos previstos para que estén operativos siempre que se necesiten.

CR4.4 La información e instrucciones se formulan de forma clara, concisa, precisa, con un orden secuencial lógico y de fácil comprensión para el personal que va a utilizarla.

CR4.5 El control de calidad de los equipos se realiza con la periodicidad establecida, para asegurar la idoneidad del aparataje y las normas de protección radiológica.

RP5: Procesar la información manejando los datos disponibles en el sistema informático para asegurar el nivel de actividad de la unidad, conforme a la organización establecida.

CR5.1 El sistema de gestión de base de datos se activa según lo establecido para el control de la actividad.

CR5.2 La información sobre pacientes, citas, exploraciones, tratamientos, informes, reparaciones e inventario se almacena en la base de datos según el programa utilizado para su procesamiento.

CR5.3 Los informes estadísticos se realizan en el programa informático conforme se haya organizado por los responsables de la unidad para elaborar resúmenes de las actividades del servicio.

CR5.4 Los resúmenes diarios de actividad se comunican a los responsables para cotejar posibles incidencias.

RP6: Aplicar el plan de prevención de riesgos según protocolos para mantener condiciones de seguridad en el trabajo.

CR6.1 Los riesgos asociados a cada área de trabajo se reconocen, según el protocolo para aplicar las medidas de prevención de riesgos.

CR6.2 El plan de emergencias se activa en situaciones de emergencia y/o accidente laboral según el protocolo normalizado para garantizar la seguridad de los profesionales y/o pacientes y público en general.

CR6.3 El proceso de recogida de residuos biológicos se reconoce y aplica siguiendo normas de seguridad y protocolos establecidos para evitar exposiciones no justificadas y otros riesgos.

RP7: Colaborar en la facturación en aquellos servicios que así lo requieran, en centros de titularidad privada, para su gestión económica y administrativa.

CR7.1 Los volantes de petición de pruebas o tratamientos se revisan conforme a lo exigido por cada entidad aseguradora para comprobar que estén cumplimentados.

CR7.2 Las relaciones y listados de cada proveedor se elaboran conforme a lo especificado en los protocolos para que los datos estén disponibles.

CR7.3 Las facturas se revisan en todos sus apartados comprobando que cumplen los requisitos legales para su gestión.

RP8: Colaborar en el desarrollo y diseño de protocolos de actuación tanto de garantía de calidad como técnico y asistenciales, de los procesos de trabajo del servicio para cumplimentar la ley de garantía de calidad.

CR8.1 Los protocolos de trabajo de los procesos asignados se desarrollan, revisan y adaptan periódicamente para la garantía de calidad.

CR8.2 Cada proceso y actuación se registra conforme a lo que se indica en los protocolos para la garantía de calidad.

CR8.3 El cumplimiento de las normas de calidad se realiza siguiendo protocolos establecidos en la ley de garantía de calidad para el mantenimiento de la acreditación del servicio.

Contexto profesional

Medios de producción

Libros de registro. Archivos. Ficheros. Redes locales. Equipos informáticos. Sistemas informáticos de gestión de pacientes y laboratorio. Conexión Internet e intranet.

Productos y resultados

Pedidos de reactivos, materiales y equipos. Informes analíticos, de exploraciones y tratamientos. Resumen de actividades. Listados de citación de pacientes. Listados de facturación.

Información utilizada o generada

Solicitudes analíticas, de exploraciones y/o tratamientos. Historias y fichas clínicas. Base de datos informatizada. Protocolos de actuación, técnicos y asistenciales de trabajo. Manual de atención al usuario Plan de emergencias. Manual de control de calidad. Normas de mantenimiento de equipos. Normas para el control de calidad. Libro de registro del mantenimiento y control de calidad de los equipos radiográficos Normas de seguridad. Albaranes. Facturas. Volantes de sociedades médicas. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: Ley General de Sanidad; ordenación de las profesiones sanitarias; protección de datos de carácter personal; prevención de riesgos laborales, así como su reglamento y normas de aplicación; autonomía del paciente y derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica; cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Normativa internacional sobre estandarización de los laboratorios de imagen para el diagnóstico. Normativa del Consejo de Seguridad Nuclear.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Obtener registros de imagen metabólica / molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).

Nivel: 3
Código: UC2084_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Atender al paciente en una unidad de tomografía de emisión de positrones (PET), manteniendo las condiciones de seguridad para realizar la exploración.
- CR1.1** Los ficheros de pacientes o usuarios de una unidad PET se gestionan de modo que se mantenga actualizada la base de datos, colaborando con el facultativo para mantener un control de la actividad.
 - CR1.2** Las solicitudes de pruebas de examen se verifican y tramitan, según la disponibilidad del equipo y la de radionúclidos o radiofármacos, para programar las exploraciones.
 - CR1.3** La citación de pacientes o usuarios se realiza, según las características de la unidad, informándole del lugar, fecha, hora y preparación previa requerida, incluyendo descartar la posibilidad de embarazo en mujeres en edad fértil para la realización de la prueba diagnóstica.
 - CR1.4** Los cuidados específicos al paciente se le proporcionan antes, durante y después de la prueba, cumplimentando la encuesta y recogiendo el documento de consentimiento informado, comunicándole el procedimiento y duración de la prueba y colaborando con el facultativo responsable en la administración del contraste oral y preparación del material de anestesia, para la idoneidad de la prueba.
- RP2:** Colaborar en radiofarmacia y radioprotección en unidades PET, manteniendo las condiciones de seguridad establecidas para su obtención o recepción.
- CR2.1** El radionúclido y radiofármacos emisores de positrones se obtienen y manipulan en las condiciones de seguridad establecidas, colaborando con el personal responsable para optimizar los niveles de radiación.
 - CR2.2** Los radiofármacos PET se reciben y preparan para su administración, aplicando y siguiendo las normas de radioprotección, según protocolo de la unidad, para un mejor control de los mismos.
 - CR2.3** La normativa y reglamentación que regula las instalaciones de síntesis, comercialización y uso de radiofármacos emisores de positrones colaborando con la UTPR (Unidad Técnica de Protección Radiológica) propia o contratada y el servicio de protección radiológica, se aplica para mantener las condiciones de seguridad y fiabilidad en el trabajo desarrollado en la unidad PET.
 - CR2.4** La descontaminación, el almacenamiento y la evacuación de residuos se realizan siguiendo las normas establecidas, para mantener las condiciones de seguridad.
- RP3:** Participar en el control de calidad y mantenimiento de equipos PET, para optimizar su funcionamiento.

CR3.1 Las pruebas que caracterizan el funcionamiento de los equipos, se realizan según protocolos del programa de garantía de calidad de la unidad y normas NEMA NU 2-2001 (National Electrical Manufacturers Association. Performance Measurements of Positron Emisión Tomographs), colaborando con el facultativo correspondiente, para garantizar la calidad y mantenimiento de los equipos PET.

CR3.2 La estabilidad del tomógrafo PET se comprueba diariamente, evaluando la uniformidad en la respuesta de los detectores, comparando los valores de eficiencia con los valores de referencia, según recomendaciones del fabricante y registrando las incidencias, en colaboración con el equipo de trabajo para su registro y estudio posterior.

CR3.3 Las medidas básicas intrínsecas de tomógrafo PET se realizan mediante pruebas de: resolución espacial, fracción de dispersión, sensibilidad en presencia de una fuente de actividad conocida y con niveles de radiación adecuados, pérdida de cuentas y medida de sucesos aleatorios, en colaboración con el equipo de trabajo para su registro y estudio posterior.

CR3.4 La bondad de las correcciones se mide, incluyendo la uniformidad tomográfica, la corrección de la radiación dispersa, la corrección de atenuación y la corrección por tasa de cuentas, en colaboración con el equipo de trabajo para su registro y estudio posterior.

CR3.5 Los resultados del control de calidad se comprueba que se encuentran dentro del rango de actuación normal de los equipos y se realizan con la periodicidad establecida para su registro y control.

CR3.6 Los controles de resolución espacial, sensibilidad tomográfica y uniformidad tomográfica del equipamiento se comprueba que se realizan trimestralmente, reconociendo sus valores de variabilidad normal, registrando los resultados e informando de cuantas incidencias se produzcan su registro y control.

CR3.7 El control de las pruebas no fundamentales como la medida de la sensibilidad del sistema a la radiación dispersa, medida de la pérdida de sucesos por tiempo muerto y sucesos aleatorios a distintos niveles de actividad, se comprueba que se realizan, anualmente, mediante el uso de maniqués en los que se simulan diferentes condiciones clínicas.

CR3.8 El control de la precisión de: el método de corrección de los sucesos de dispersión, la corrección por pérdida de sucesos, así como del método de transmisión en la corrección de atenuación, se comprueba que se realizan anualmente, mediante el uso de maniqués en los que se simulan diferentes condiciones clínicas, para el registro de resultados e incidencias y evaluación de la calidad de la imagen obtenida.

RP4: Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía de emisión de positrones (PET) con fines diagnósticos.

CR4.1 Al paciente se le prepara antes del examen del PET, colaborando con el facultativo correspondiente, incluyendo condiciones de ayunas, hidratación, reposo psicofísico y evacuación vesical, para evitar posibles artefactos.

CR4.2 El radiofármaco, material y equipo se comprueba que se encuentran listos, según protocolos, para su utilización.

CR4.3 Los estudios solicitados se adquieren, según procedimiento de la unidad y el tipo de protocolo, introduciendo datos de filiación en el archivo digital, posicionando al paciente y equipo, grabando imágenes de transmisión y emisión, vigilando las mismas, manteniendo contacto permanente con el paciente durante el proceso para adquirir una imagen válida en el estudio solicitado.

CR4.4 Las correcciones de atenuación se realizan según las diferentes modalidades (con fuente externa, matemática, híbrida, mediante scanner TAC), para optimizar la imagen.

CR4.5 Los estudios solicitados se procesan y los análisis de cuantificación precisos se realizan reconociendo los fundamentos de la formación, manejo y transmisión de la imagen médica,

incluso imágenes de fusión emisión/transmisión en equipos PET-TAC y los índices de captación estándar (SUV), en colaboración con el facultativo responsable, para mejorar la eficiencia.

CR4.6 La calidad de las imágenes obtenidas, en lo referente a ruido, resolución y contraste, se valora determinando en qué casos debe repetirse la exploración para obtener el diagnóstico.

CR4.7 Las imágenes se sustraen cuando se lo indique el facultativo, obteniendo la imagen necesaria para su interpretación.

CR4.8 Los datos de identificación del paciente, fecha u otros datos se registran en la placa, según protocolo del servicio y se imprime el estudio, archivando el informe y las imágenes, para su estudio y revisiones posteriores.

Contexto profesional

Medios de producción

Libros de registro de actividad. Archivos. Ficheros. Redes locales. Equipos informáticos. Sistemas informáticos de gestión de pacientes. Conexión a Internet e intranet. Radionúclidos y/o radiofármacos emisores de positrones. Activímetro. Gammatecas. Cabinas de flujo laminar. Equipos de detección: tomógrafos PET y PET-TAC. Medios de radioprotección de personal (barreras, dispositivos y prendas). Dosímetros de uso personal. Maniqués de resolución y maniqués cilíndricos de atenuación, de radiación dispersa, de sensibilidad y uniformidad. Fuentes de actividad según marca y modelo del equipamiento. Hojas informativas previas sobre la finalidad de la técnica así como la preparación del paciente.

Productos y resultados

Registro de actividades. Listados de citación de pacientes. Formularios de consentimiento informado. Hojas de petición de exploraciones. Formularios de preparación del paciente. Radionúclidos y/o radiofármacos PET. Registro de radionúclidos y/o radiofármacos producidos o recibidos. Registros de calidad de radiofármacos. Protección radiológica de paciente, público general y de la trabajadora o trabajador expuesto. Informes de la aplicación del programa de calidad de la unidad. Registro de los resultados del mantenimiento. Registro de incidencias y averías. Funcionamiento de equipos con criterios de calidad. Imágenes tomográficas en formato digital. Imágenes tomográficas o tridimensionales. Imágenes paramétricas. Mapas polares. Cuantificaciones.

Información utilizada o generada

Solicitudes de exploraciones. Volantes de sociedades médicas. Historias y fichas clínicas. Protocolos técnicos de trabajo. Protocolos técnicos de obtención de imágenes. Protocolos de marcaje de radiofármacos. Protocolos de seguridad e higiene y radioprotección, historiales dosimétricos, plan de emergencias y tratamiento de residuos radiactivos. Indicaciones del fabricante sobre el manejo y medidas de precaución de equipos de PET. Manuales de funcionamiento de los dosificadores, activímetros, cabinas de flujo laminar, equipos detectores, equipos de radiodiagnóstico o/y de medicina nuclear. Programa de control de calidad. Normas de mantenimiento de equipos. Normas de seguridad. Hoja de información a pacientes y público en general. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: Ley General de Sanidad. Ordenación de las profesiones sanitarias. Protección de datos de carácter personal. Prevención de riesgos laborales, así como su reglamento y normas de aplicación. La autonomía del paciente y derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Criterios de calidad en medicina nuclear. Instalaciones nucleares y radiactivas. Uso de las radiaciones ionizantes con ocasión de exposiciones médicas. Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Transporte de mercancías peligrosas (material radiactivo) por carretera. Residuos sanitarios contaminados por radiactividad. Protección Radiológica. Normas NEMA NU2-2001 (National electrical manufacturers association. Performance measurements of Positron Emisión Tomographs). Medidas fundamentales de protección

radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos. Medicamento.
Radiofármacos de uso humano.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.

Nivel: 3
Código: UC2085_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tramitar las solicitudes de terapia metabólica según la organización del servicio para una óptima distribución de la actividad asistencial.

CR1.1 La solicitud se verifica que corresponde a la unidad de trabajo y se ha cumplimentado correctamente para organizar la actividad asistencial.

CR1.2 La petición del radiofármaco se efectúa según prescripción del facultativo, comprobando que la dosis recibida se corresponde con la solicitada, que la fecha de recepción de la misma es la prevista y se tiene la reserva de cama, cuando fuera necesario.

CR1.3 Al paciente se le informa de los trámites necesarios para su admisión en la unidad para el tratamiento y de los requisitos necesarios para su ingreso, siguiendo las indicaciones del facultativo.

CR1.4 La petición de tratamiento y la cita se registran, de acuerdo con la fecha asignada a cada paciente y tipo de tratamiento para cumplir con la organización del servicio.

CR1.5 Al paciente se le informa en que consistirá el tratamiento metabólico y/o la analítica realizada por radioinmunoanálisis y las horas que serán necesarias para su realización, solicitándole el consentimiento firmado, para poder efectuar el tratamiento.

RP2: Verificar las medidas de confort y seguridad en la unidad de tratamiento radiometabólico para garantizar la calidad asistencial.

CR2.1 Las habitaciones destinadas a la estancia de pacientes durante la terapia radiometabólica, se supervisan asegurándose de las condiciones de higiene y confort y de que dispone de lo necesario para el ingreso del paciente en una habitación radioprotegida de acuerdo al protocolo establecido para cumplir con las normas vigentes.

CR2.2 Las normas de radioprotección personal y ambiental se aplican de acuerdo a los protocolos establecidos para garantizar su cumplimiento.

CR2.3 Los medios de comunicación con el control de enfermería y los locutorios de familiares se comprueba que funcionan correctamente para garantizar su utilización.

CR2.4 El sistema de recogida y almacenamiento de excretas y otros residuos radiactivos se comprueba que funciona y que se encuentra en disposición de almacenamiento para su retirada o tratamiento posterior.

RP3: Colaborar en el tratamiento y seguimiento del paciente en la unidad de internamiento para mejorar la calidad asistencial.

CR3.1 La recepción y el almacenamiento del material radiactivo se realizan según protocolos, comprobando que la actividad suministrada en el vial o cápsula se corresponde con la prescrita

por el facultativo y que se corresponde con el nombre del paciente citado para incrementar la seguridad en los tratamientos.

CR3.2 El registro de las operaciones se efectúa de forma que se pueda tener un conocimiento exacto de la dosis y vía de administración, nombre del paciente, fecha u otros datos de interés para su análisis posterior.

CR3.3 El monitoreo diario de la habitación se realiza, así como el control de la dosis de radiación (cuánto elimina/ cuánto le queda), vigilando la eliminación de residuos radiactivos líquidos y sólidos del paciente para cumplir con las normas de radioprotección.

CR3.4 La dosis de radiación del paciente a 1 m y 50 cm, se efectúa periódicamente, comprobando que se encuentra dentro de los límites establecidos por la legislación vigente para proceder al alta del paciente.

CR3.5 La habitación se revisa tras el alta, verificando que queda en condiciones de confort y seguridad para el ingreso de un nuevo paciente.

RP4: Identificar y recepcionar las muestras biológicas a su llegada al laboratorio de radioinmunoanálisis (RIA) para su control.

CR4.1 La muestra biológica se identifica con la petición de prueba analítica por RIA, comprobando que viene correctamente etiquetada para su clasificación y realización del trabajo.

CR4.2 La muestra biológica se revisa, asegurándose de que cumple las normas de obtención, conservación y transporte para obtener los resultados.

CR4.3 La muestra biológica se registra y almacena en medio refrigerado, clasificándola entre las demás para su correcta selección en el momento de realizar la analítica para obtener los resultados.

CR4.4 Los datos del paciente y las determinaciones analíticas solicitadas se registran en fichero informático, clasificándolas por grupos o perfiles para su registro en la base de datos del servicio, extraer resultados y posibles comprobaciones posteriores.

CR4.5 Las listas de trabajo se crean atendiendo al criterio de cada línea analítica, codificando y ordenando las muestras para cada una de ellas, según la organización de servicio para optimizar la actividad.

RP5: Preparar los materiales, instrumentos, los equipos y las muestras según protocolos para optimizar la técnica de radioinmunoanálisis (RIA) a realizar.

CR5.1 Las muestras para cada determinación se seleccionan, según las listas de trabajo, comprobando que sus condiciones son las adecuadas para evitar falsos resultados.

CR5.2 Las calibraciones y los controles de los equipos se realizan según los protocolos establecidos para cumplir con las normas de calidad.

CR5.3 Las muestras y reactivos para la analítica a efectuar se preparan según protocolo de procedimiento para una realización correcta de la técnica.

CR5.4 Los materiales, instrumentos y equipos se disponen para su uso en el área de trabajo respectiva, comprobando su buen funcionamiento, disponibilidad y la correspondencia con la técnica a emplear para su uso en el área de trabajo.

RP6: Desarrollar los procedimientos analíticos específicos según protocolos para cada línea de radioinmunoensayo.

CR6.1 Los protocolos de los procedimientos de cada técnica de RIA, se aplican siguiendo los pasos correspondientes a la curva de referencia, tubos de control y sueros de pacientes, reconociendo los requisitos para el control de calidad interno y externo.

CR6.2 El recuento de la curva control y de los sueros de los pacientes, se realiza mediante manipulación informatizada de los contadores de pozo para cumplir con los protocolos de control de calidad.

CR6.3 Los resultados se graban en el fichero informático según protocolo para su registro y la emisión de informes por el facultativo.

CR6.4 El material empleado no desechable se recoge según la guía de procedimiento para su reutilización.

CR6.5 Las muestras biológicas analizadas, se almacenan, efectuando el registro correspondiente para su rápida localización posterior.

CR6.6 Los residuos generados se recogen, almacenan o eliminan, comprobando que todo queda dispuesto para iniciar una nueva técnica de ensayo.

CR6.7 El material necesario para el correcto funcionamiento de la unidad se supervisa y repone para su continua disponibilidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Material sanitario básico. Sistemas informáticos de registro. Contenedores de muestras. Contadores de pozo y de cuerpo entero. Contador de dosis. Radionúclidos. Activímetro. Gammatecas. Medios de radioprotección de personal. Equipos de detección.

Productos y resultados

Resumen de actividades clínicas. Imágenes gammagráficas de rastreo con I131 u otros radiofármacos. Datos de analítica de laboratorio.

Información utilizada o generada

Diario de operaciones. Historiales dosimétricos. Memorias anuales. Manual de protección radiológica. Normativa Legal. Características técnicas de equipos e instalaciones. Mecanismos de seguridad de los equipos utilizados. Plan de emergencias. Protocolos de tratamientos radiometabólicos y de exploraciones analíticas por RIA. Hoja de información para tratamientos y consentimiento informado del paciente o representante legal. Protocolos de Seguridad e Higiene. Peticiones de tratamientos radiometabólicos y exploraciones por RIA. Protocolos técnicos. Normativa de atención al usuario. Normas de descontaminación. Historia clínica del paciente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 8

Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

Nivel: 3
Código: UC2086_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar que las normas de radioprotección aplicadas cumplen la legislación vigente, según la guía de procedimientos establecidos para asegurar la seguridad radiológica de la instalación.

CR1.1 La normativa legal de instalaciones de aplicaciones médicas de radiaciones ionizantes, especialmente en lo referente a autorización de la instalación, acreditación de la trabajadora o trabajador expuesto y documentación de control de la instalación, está disponible y se aplica para cumplir con los niveles de seguridad.

CR1.2 El cumplimiento de las medidas de radioprotección aplicable a salas, equipos, radiofármacos, mecanismos de seguridad y control de calidad del manual de procedimientos se evalúa periódicamente para su cambio si se precisa.

CR1.3 Las medidas de radioprotección aplicables al manejo y/o la preparación de radiofármacos se aplican siguiendo normas de seguridad y protocolos para evitar la exposición a las radiaciones.

CR1.4 Los mecanismos de seguridad y de control de calidad que figuran en el manual de procedimientos, se conocen y evalúan para su corrección, registro e informes anuales.

CR1.5 Los controles de calidad de los equipos de diagnóstico y terapia de los servicios de medicina nuclear se realizan siguiendo protocolos y registrando los resultados para su trazabilidad.

CR1.6 Los protocolos de actuación y procedimientos, se desarrollan en colaboración con el superior responsable y aplican de acuerdo con las normas de calidad para un incremento de la seguridad diagnóstica.

RP2: Verificar que la aplicación de las medidas de radioprotección del personal y del área, se adecua a los criterios de calidad y protocolos establecidos para obtener la seguridad radiológica de la instalación.

CR2.1 Los riesgos de irradiación asociados a las distintas técnicas de apoyo al diagnóstico se identifican para su conocimiento y corrección.

CR2.2 Los medios de protección, generales y específicos, se utilizan de forma correcta en función de la técnica a realizar para incrementar la seguridad.

CR2.3 Los medios de control dosimétrico obligatorio de personal y de área se utilizan según el protocolo establecido para su conocimiento y controles evolutivos.

CR2.4 Los riesgos de irradiación y de contaminación se descartan con los sistemas de control establecidos para lograr los niveles de radiación permitidos.

CR2.5 Las condiciones de aislamiento de los pacientes y el control de los residuos radiactivos por ellos generados se comprueba que son correctos para su tratamiento posterior.

RP3: Comprobar la aplicación de las medidas de radioprotección de pacientes y miembros del público dentro de la instalación para cumplir con las normas de radioprotección.

CR3.1 Los controles previos a la exploración se validan, revisándose la hoja de petición y el cuestionario de preguntas, comprobando expresamente la situación del paciente, haciendo especial incidencia en que no se encuentre en estado de gestación o esté amamantando a un lactante para evitar efectos indeseables.

CR3.2 Los medios de protección radiológica, generales y específicos, se comprueba que son los adecuados para la técnica a realizar y que se utilizan correctamente para cumplir las normas de protección radiológica.

CR3.3 La técnica se realiza en las mejores condiciones, procurando que la dosis que recibe el paciente sea la más baja posible para poder alcanzar los objetivos médicos, limitándose, en la medida de lo posible, la exposición de otras partes del cuerpo para cumplir con los criterios ALARA.

CR3.4 Las medidas de protección radiológica del personal hospitalario, de los pacientes y el público, así como de protección ambiental y control de vertidos, se aplican siguiendo la guía de procedimientos para cumplir las normas de protección radiológica.

RP4: Verificar la aplicación de las medidas de seguridad durante la recepción y almacenamiento de radiofármacos para su posterior registro y control.

CR4.1 La recepción del radiofármaco se confirma y se anota en el libro de registro del material radiactivo para su posterior comprobación y estudio.

CR4.2 Las condiciones de almacenamiento y validación del radiofármaco se revisan, verificándose que son óptimas para su posterior utilización.

CR4.3 El manejo de activímetros, identificación de dosis, manual de procedimientos de manipulación de fuentes no encapsuladas, control de residuos y contaminación generada, se realiza según los procedimientos para cumplir las normas de protección específicas.

CR4.4 Las normas de actuación establecidas en caso de incidentes durante la recepción, el almacenamiento o manipulación de los radiofármacos se conocen y aplican y se registran para su análisis posterior, corrección e informe si lo precisara.

RP5: Colaborar en el control y la gestión de los residuos radiactivos generados en la unidad cumpliendo normas de seguridad y medioambientales para limitar la exposición a las radiaciones y no sobrepasar los niveles establecidos.

CR5.1 El registro administrativo de los residuos radiactivos generados en la actividad normal de los servicios de medicina nuclear se comprueba que es el adecuado para facilitar el control de los mismos.

CR5.2 El procedimiento de eliminación de residuos (clasificación, almacenamiento y destino definitivo) se conoce y se comprueba su seguimiento para cumplir con los niveles de radiación establecidos.

CR5.3 Los riesgos de irradiación y contaminación en la manipulación de residuos radiactivos se conocen y evitan mediante protocolos para evitar la exposición a la radiación ionizante hasta donde sea posible.

CR5.4 Las medidas de protección personal establecidas en los protocolos se aplican y cumplen los protocolos establecidos para evitar sobre exposiciones.

RP6: Realizar el control de calidad de las instalaciones radiológicas siguiendo protocolos para cumplir las normas legalmente establecidas.

CR6.1 El control de calidad de las salas, de los generadores y tubos de Rx se realiza según el protocolo establecido para minimizar la exposición.

CR6.2 El control de calidad de los equipos radiográficos y de los sistemas de imagen, cuartos oscuros, locales de almacenamiento de películas, de las reveladoras y negatoscopios, se realiza según el protocolo establecido para cumplir con las normas de calidad establecidas.

CR6.3 Los controles de calidad de las pruebas de rendimiento se realizan según los procedimientos establecidos para cumplir con las normas de calidad establecidas.

CR6.4 El control de calidad de los equipos se realiza en la forma y el tiempo establecidos, incluyendo la uniformidad de campo, la linealidad espacial, la sensibilidad y la resolución espacial, de acuerdo a la técnica a emplear y el procedimiento establecido para cumplir con las normas de calidad establecidas.

CR6.5 Los resultados de los controles de calidad de las pruebas de rendimiento se archivan y revisan periódicamente, de acuerdo al protocolo establecido para su análisis posterior y emisión del informe anual.

CR6.6 Los controles de calidad de las instalaciones radiológicas se desarrollan y aplican según la legislación vigente para su informe posterior o posibles auditorías.

RP7: Aplicar el plan de emergencias ante accidentes con riesgo de irradiación o de contaminación para cumplir con las especificaciones de la autorización del Consejo de Seguridad Nuclear.

CR7.1 Las posibles situaciones de emergencia se identifican, especificando áreas donde será necesario aplicar medidas de protección y las vías de exposición, se registran y en caso necesario se comunican para su análisis y corrección.

CR7.2 La realización de simulacros se conoce y practica periódicamente, para el entrenamiento del personal en el control de una situación de emergencia para evitar incidentes o accidentes radiológicos.

CR7.3 La organización y la línea de responsabilidad para situaciones de emergencia se conocen y aplican para un correcto funcionamiento de la instalación.

CR7.4 La dotación del equipamiento necesario para tales situaciones se revisa, especificando su disponibilidad, su ubicación y su capacidad funcional para su disponibilidad permanente.

Contexto profesional

Medios de producción

Indicaciones del fabricante sobre el manejo y medidas de precaución de equipos de Radiodiagnóstico y de Medicina Nuclear. Medios de radioprotección (barreras, dispositivos y prendas). Dosímetros por ionización gaseosa, termoluminiscencia y emulsión fotográfica.

Productos y resultados

Protección radiológica de paciente y público general y de la trabajadora o trabajador expuesto.

Información utilizada o generada

Manuales de funcionamiento de los equipos de radiodiagnóstico o/y de medicina nuclear, protocolos técnicos de obtención de imágenes, seguridad e higiene y radioprotección, historiales dosimétricos, plan de emergencias. Protocolos propios de actuación y procedimientos. Sistemas propios de control de calidad de las instalaciones radioactivas. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre:

criterios de calidad en medicina nuclear; criterios de calidad en radiodiagnóstico; instalaciones nucleares y radiactivas; uso de las radiaciones ionizantes con ocasión de exposiciones médicas; protección sanitaria contra radiaciones ionizantes; transporte de mercancías peligrosas por carretera; residuos sanitarios contaminados por radiactividad; protección radiológica.

UNIDAD DE COMPETENCIA 9

Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC).

Nivel: 3
Código: UC2083_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tramitar las solicitudes de pruebas de examen distribuyéndolas entre las distintas unidades del servicio para organizar la actividad asistencial.

CR1.1 La solicitud se verifica que corresponde a la unidad de trabajo y se ha cumplimentado correctamente para organizar la actividad asistencial.

CR1.2 Las solicitudes se clasifican de acuerdo con su urgencia, al horario asignado a cada paciente y al tipo de exploración requerida, para organizar la actividad asistencial.

CR1.3 Las listas de trabajo diario correspondientes a cada unidad se generan, de acuerdo a los criterios del servicio para organizar la actividad asistencial.

RP2: Gestionar la recepción, el almacenamiento y la reposición del material necesario para las exploraciones con radionúclidos.

CR2.1 El inventario de los kits fríos se actualiza según el protocolo y la demanda para mantener el nivel de existencias.

CR2.2 Los radionúclidos se solicitan en el tiempo y la forma correctos para atender las pruebas citadas.

CR2.3 La renovación de los generadores Mo/99mTc se realiza sin causar demora en las exploraciones para garantizar el funcionamiento del servicio.

CR2.4 El material radiactivo se almacena en la gammateca debidamente identificado, con indicación de actividad y fecha de calibración, siguiendo las normas de seguridad establecidas para evitar los riesgos de irradiación posibles y su posterior gestión y retirada.

RP3: Realizar la puesta a punto de los equipos y del material necesarios, de acuerdo a los protocolos establecidos para asegurar su funcionamiento.

CR3.1 El programa de mantenimiento preventivo y correctivo se realiza, registrándose las averías y las intervenciones sobre los equipos, archivando los informes correspondientes a los controles para su posterior estudio o reparación.

CR3.2 El control de calidad de la instrumentación de medicina nuclear y de la dosimetría de la radiación, se efectúa colaborando con el radiofísico de la unidad, asegurándose de que cumplen los criterios de calidad establecidos en medicina nuclear para cumplir las normas oficiales.

CR3.3 El material preciso para realizar las exploraciones se comprueba que está disponible en las salas de trabajo, siguiendo el protocolo de intervención para realizar las exploraciones.

CR3.4 Los equipos y la sala de exploración se dejan, tras su utilización, en condiciones correctas para su próximo uso.

- RP4:** Preparar el radiofármaco para la prueba solicitada aplicando los controles de calidad para garantizar su idoneidad.
- CR4.1** La elución del tecnecio se efectúa manejando correctamente el generador de Mo/Tc 99m para realizar el marcaje.
 - CR4.2** El marcaje del Kit frío se realiza en condiciones de seguridad biológica y radiológica, asegurándose que la dosis, el radiofármaco y el nombre del paciente coinciden con la prescripción del facultativo para realizar la exploración con seguridad.
 - CR4.3** El radiofármaco se etiqueta y deposita en la gammateca y los datos se registran en la historia clínica del paciente según la legislación vigente para posteriores comprobaciones.
 - CR4.4** La separación y el marcaje de células sanguíneas con radionúclidos se realiza por prescripción facultativa y aplicando los procedimientos establecidos para realizar la exploración con seguridad.
 - CR4.5** Los controles de calidad fisicoquímicos, biológicos y radiactivos se aplican según protocolos para obtener con seguridad los resultados.
- RP5:** Obtener los estudios de gammagrafía y los estudios dinámicos solicitados utilizando la técnica adecuada para conseguir la calidad requerida.
- CR5.1** La prescripción facultativa se interpreta, informando al paciente convenientemente sobre el procedimiento técnico a realizar para obtener su colaboración.
 - CR5.2** Al paciente se le posiciona en la camilla, seleccionándose el colimador adecuado según la exploración y el radionúclido utilizado, colocando el detector de acuerdo a la imagen solicitada para obtener la máxima información.
 - CR5.3** Los datos del paciente y la exploración se registran en el archivo del sistema, seleccionando el radionúclido y el formato de matriz según protocolo, discriminando entre imágenes estáticas y dinámicas, estableciendo los contajes y los tiempos de adquisición por imagen, así como la duración completa del estudio para registro y posterior utilización.
 - CR5.4** Las imágenes adquiridas se graban en el ordenador, anotando las incidencias durante el proceso de adquisición para su proceso y análisis posterior.
 - CR5.5** Las imágenes grabadas se procesan, realizando las rotulaciones, las cuantificaciones y los ajustes de brillo y contraste necesarios para su registro en los diferentes formatos, y cuando así se lo indica el facultativo, se elaboran curvas de actividad / tiempo para el registro de un estudio dinámico.
- RP6:** Obtener los estudios tomogammagráficos (SPECT) solicitados mediante el manejo del equipo de medicina nuclear según las técnicas correctas para el diagnóstico.
- CR6.1** La petición de estudio tomográfico se interpreta, informando al paciente sobre el procedimiento técnico, y adquiriendo las imágenes en el momento preciso para obtener la exploración.
 - CR6.2** Al paciente se le posiciona adecuadamente, seleccionándose el colimador adecuado, ajustándose la altura de camilla y del cabezal de forma que el radio de giro es el menor posible para obtener la máxima información.
 - CR6.3** Los datos del paciente y la exploración programada se registran en el archivo informático, seleccionando el radionúclido y el formato de matriz según el protocolo específico, discriminando la órbita de rotación, la parada angular, el tiempo de adquisición por proyección y el giro del cabezal para su registro y posterior utilización.
 - CR6.4** Las imágenes adquiridas se graban y normalizan en el ordenador, anotando las incidencias para su proceso y archivo posterior.

CR6.5 Las imágenes se procesan siguiendo las indicaciones del facultativo y según protocolo, realizando las reconstrucciones tomográficas necesarias para obtener la información clínica.

CR6.6 Las imágenes de reconstrucción se graban, asegurándose de que se identifican con el nombre del paciente, la fecha, el número de historia y la proyección correspondiente, en su correspondiente reporte para su registro posterior.

CR6.7 Las imágenes o los reportes generados se seleccionan del archivo informático y se presentan en el monitor con la escala de grises o color, con un nivel óptimo de saturación y brillo para su análisis.

CR6.8 Las incidencias técnicas se registran oportunamente, comunicándolas, al superior responsable, en caso preciso para su solución y control.

RP7: Valorar la calidad de las imágenes obtenidas determinando en qué casos debe repetirse la exploración para el diagnóstico definitivo.

CR7.1 La calidad de las imágenes obtenidas se valora observando que cumple criterios de calidad para su validación técnica, corregir su deficiencia y realizar su repetición si es preciso.

CR7.2 Los errores más habituales en el procedimiento técnico de una exploración incorrecta se reconocen e identifican visualmente para corregir su deficiencia y efectuar su repetición si fuera preciso.

CR7.3 Las exploraciones con artefactos se detectan, al visualizar el estudio, identificándose sus causas para su corrección.

CR7.4 La necesidad de repetir un estudio se resuelve con criterio suficiente cuando las imágenes obtenidas no responden a los criterios de calidad establecidos para evitar errores de interpretación.

Contexto profesional

Medios de producción

Radionúclidos y generadores de radionúclidos. Kits fríos. Activímetro. Gammatecas. Campanas de flujo laminar. Medios de radioprotección de personal. Equipos de detección: gammacámaras, tomógrafos SPECT. Colimadores. Dispensadores de radionúclidos volátiles. Densitómetros. Hojas informativas previas sobre la finalidad de la técnica así como la preparación del paciente.

Productos y resultados

Imágenes gammagráficas en formato digital. Imágenes tomogammagráficas o tridimensionales. Imágenes paramétricas. Mapas polares. Curvas de actividad/tiempo. Cuantificaciones de actividad/función.

Información utilizada o generada

Hoja de petición de exploraciones. Manuales de funcionamiento de los generadores. Activímetros. Campanas de flujo laminar. Equipos gammagráficos. Dispensadores de radionúclidos volátiles y densitómetros. Instrucciones para el marcaje y control de calidad de los kits fríos. Protocolos técnicos de exploraciones isotópicas, seguridad e higiene. Protección radiológica y tratamiento de residuos radiactivos. Programa de control de calidad. Normativa comunitaria, estatal y en su caso autonómica sobre: criterios de calidad en medicina nuclear; protección sanitaria contra radiaciones ionizantes; medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos; medicamento; radiofármacos de uso humano.

MÓDULO FORMATIVO 1

Anatomofisiología y patología en radiodiagnóstico y medicina nuclear.

Nivel:	3
Código:	MF2079_3
Asociado a la UC:	UC2079_3 - Preparar al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes.
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Especificar los fundamentos anatómicos de los principales sistemas y aparatos que forman el cuerpo humano necesarios en la preparación del paciente para la obtención de imágenes para el diagnóstico.
- CE1.1** Describir esquemáticamente la anatomía fundamental de los diferentes sistemas y aparatos del cuerpo humano.
 - CE1.2** Describir los órganos principales incluyendo sus relaciones con las vísceras vecinas.
 - CE1.3** Explicar las estructuras representadas en los esquemas fundamentales de cortes axiales, sagitales y coronales.
 - CE1.4** En un supuesto práctico de identificación de planos y referencias cutáneas reconociendo la anatomía:
 - Identificar las estructuras representadas en los esquemas fundamentales de cortes axiales, sagitales y coronales.
 - Identificar las marcas anatómicas externas que sirven de referencia para el posicionamiento de paciente y equipo en las diferentes exploraciones.
 - Identificar los planos de referencia más habituales en las exploraciones tomográficas y gammagráficas.
- C2:** Analizar los fundamentos fisiológicos de las funciones corporales necesarios en la preparación del paciente para la obtención de imágenes para el diagnóstico.
- CE2.1** Explicar la fisiología de la digestión esquematizando el proceso.
 - CE2.2** Describir la importancia de las funciones hepática y renal en los procesos de detoxificación y eliminación de productos de desecho.
 - CE2.3** Explicar el ciclo cardiaco y la fisiología de la respiración esquematizando el proceso.
 - CE2.4** Analizar la organización funcional del sistema nervioso y las peculiaridades de autorregulación de la circulación cerebral.
 - CE2.5** Esquematizar la fisiología de las diferentes glándulas endocrinas y sus relaciones.
 - CE2.6** Analizar las características del metabolismo óseo así como los factores que lo condicionan.
- C3:** Aplicar protocolos de posicionamiento de un paciente de modo que se puedan identificar las estructuras anatómicas fundamentales en los diferentes tipos de

exploraciones de radiodiagnóstico y medicina nuclear tanto normales como patológicas.

CE3.1 Enumerar los accesorios adecuados para la inmovilización y posicionamiento de la zona anatómica que se ha de explorar y las características del usuario/paciente.

CE3.2 Reconocer las posiciones más idóneas y técnicas que permitan obtener un mejor resultado de imagen de la patología y/o órgano a visualizar y la menor radiación para el usuario.

CE3.3 Relacionar la imagen visualizada con el tipo de exploración..

CE3.4 Identificar la lateralidad, la posición del paciente y la proyección al visualizar la imagen clínica.

CE3.5 Reconocer las diferencias anatómicas que puede provocar el tipo constitucional del paciente y su reflejo en la imagen clínica.

CE3.6 Identificar la orientación y la localización del corte en las imágenes topográficas.

CE3.7 En un supuesto práctico de identificación de estructuras anatómicas en las imágenes obtenidas en diferentes exploraciones de radiodiagnóstico y medicina nuclear:

- Situar al paciente en la posición más conveniente para la obtención de la imagen solicitada.
- Elegir la proyección adecuada en exploraciones de pacientes con traumatismos en función de la prescripción facultativa y protocolos establecidos.
- Elegir la proyección adecuada en exploraciones de pacientes geriátricos en función de la prescripción facultativa y protocolos establecidos.
- Elegir la proyección adecuada en exploraciones de pacientes pediátricos en función de la prescripción facultativa y protocolos establecidos.
- Elegir la proyección adecuada en exploraciones mamográficas urgentes en función de la prescripción facultativa, exploración/palpación de las mamas, su anamnesis y estado actual del paciente y protocolos establecidos.
- Identificar las estructuras fundamentales visibles en las diferentes exploraciones realizadas en las unidades de radiodiagnóstico y de medicina nuclear.
- Comparar una misma estructura estudiada por diferentes técnicas de imagen, reconociendo las aportaciones y limitaciones de cada una de ellas.
- Comparar estudios normales y patológicos identificando las características de la exploración sana.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4 y C3 respecto a CE3.7.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Contenidos

1 Terminología anatómica de referencia en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

<P>Posición anatómica.
Ejes y planos de referencia.
Términos de posición.
Términos de movimiento.</P>

2 Cabeza y cuello en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

<P>Anatomía del cráneo: neuro y viscerocráneo. El cráneo del recién nacido. Faringe, cavidad nasal y senos paranasales. Cavidad bucal, dientes y glándulas de la saliva. Estructuras orbitarias. Oído.
El encéfalo. Tejido nervioso (neuronas y células gliales). Sustancia gris y sustancia blanca. La sinapsis. Estructura general del sistema nervioso (sistema nervioso central, periférico y vegetativo). Encéfalo: partes y organización funcional del encéfalo, meninges, ventrículos, cisternas y pares craneales. Producción y flujo del líquido cefalorraquídeo (LCR).
Anatomía tomográfica de la cabeza. Anatomía radiológica de la cabeza. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía ecográfica de la cabeza. Anatomía de la cabeza en la resonancia magnética. Rarezas anatómicas. Imagen anatómica del anciano. Imagen anatómica del niño.
Anatomía de faringe y espacios adyacentes. Laringe. La fonación. Glándula tiroides y paratiroides. Fisiología de las glándulas tiroides y paratiroides. Paquete vasculonervioso del cuello.
Anatomía tomográfica del cuello.
Anatomía radiológica del cuello. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía ecográfica del cuello. Rarezas anatómicas.</P>

3 Columna vertebral en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

<P>Estructura general de la columna vertebral. Curvaturas vertebrales. Estructura de la vértebra tipo. Peculiaridades de los distintos segmentos vertebrales. Articulaciones y ligamentos de la columna vertebral. Médula espinal y nervios espinales. Anatomía tomográfica de la columna.
Anatomía radiológica de la columna. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía de la columna vertebral en la resonancia magnética. Técnica a seguir según patología. Rarezas anatómicas. Imagen anatómica del anciano. Imagen anatómica del niño.</P>

4 Tórax en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

<P>Caja torácica y diafragma. Mediastino: límites y divisiones. Estructuras contenidas en cada compartimento. Corazón y grandes vasos. Fisiología cardiaca: ciclo cardiaco. Vía respiratoria y pulmones. Fisiología de la respiración. Mama: anatomía y evolución cronológica de la mama (influencias hormonales).
Anatomía tomográfica del tórax.
Anatomía radiológica del tórax y la mama. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Exploración mamaria. Anatomía ecográfica de la mama. Rarezas anatómicas. Imagen anatómica del anciano. Imagen anatómica del niño.</P>

5 Abdomen y cavidad pélvica en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

<P>Anatomía topográfica del abdomen.
Tubo digestivo. Hígado y vía biliar. Fisiología hepática. Páncreas. Fisiología pancreática. Fisiología de la digestión. Bazo. Fisiología del bazo. Riñones y vía urinaria. Fisiología renal. Glándulas suprarrenales. Fisiología de las glándulas suprarrenales. Espacios peritoneales del abdomen.
Anatomía tomográfica del abdomen.
Anatomía radiológica del abdomen, tubo digestivo y vía biliar y aparato urinario. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía

ecográfica del abdomen (tubo digestivo y vía biliar, renal y aparato urinario). Rarezas anatómicas.
Pared y suelo de la pelvis. Aparato reproductor femenino. Fisiología de la reproducción femenina. Aparato reproductor masculino. Fisiología de la reproducción masculina.
Anatomía tomográfica de la cavidad pélvica.
Anatomía radiológica de la cavidad pélvica. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía ecográfica (aparato reproductor femenino y masculino). Rarezas anatómicas. Imagen anatómica del anciano. Imagen anatómica del niño.</P>

6 Extremidades en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

Anatomía, histología y metabolismo óseo.
Anatomía y tipos de articulaciones.
Histología del tejido muscular. Diferencias entre el músculo estriado, liso y cardiaco.
Extremidad superior: huesos, articulaciones, grupos funcionales musculares, irrigación e inervación. Extremidad inferior: huesos, articulaciones, grupos funcionales musculares, irrigación e inervación.
Anatomía tomográfica de la extremidad.
Anatomía radiológica de la extremidad. Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico. Imágenes normales y patológicas. Anatomía ecográfica de las diferentes estructuras óseas y musculares. Rarezas anatómicas. Imagen anatómica del anciano. Imagen anatómica del niño.

7 Aparato circulatorio en estudios de radiodiagnóstico o medicina nuclear

Diferencias en la composición y en la función entre sangre y linfa.
Circulación sanguínea: circuito arterial y venoso. Peculiaridades de la circulación pulmonar, hepática y cerebral.
Circulación linfática: vasos y ganglios linfáticos. Órganos linfáticos.
Anatomía radiológica de los principales estudios angiográficos (arteriografías y flebografías). Lectura comentada de exploraciones de imagen para el diagnóstico: imágenes normales y patológicas, rarezas anatómicas.

8 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de radiología de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación al paciente de acuerdo a las características anatomofisiológicas y patológicas, en función de la prescripción, para la obtención de imágenes, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de tres años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Radiografía simple, con contraste e intervencionista.

Nivel:	3
Código:	MF2080_3
Asociado a la UC:	UC2080_3 - Obtener imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista.
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Identificar el ámbito de actuación de la radiología definiendo sus fundamentos y aplicaciones.
- CE1.1** Definir los fundamentos y aplicaciones de esta especialidad médica.
 - CE1.2** Explicar la organización de un servicio hospitalario de radiodiagnóstico, su distribución física y el equipo humano que lo compone.
 - CE1.3** Identificar las funciones del técnico de imagen para el diagnóstico dentro de la organización del servicio.
 - CE1.4** Describir, en un recuerdo histórico, los principales hitos en la evolución del radiodiagnóstico.
- C2:** Analizar la naturaleza de los rayos X definiendo sus fundamentos y aplicaciones.
- CE2.1** Explicar las diferencias entre las radiaciones corpusculares y las electromagnéticas.
 - CE2.2** Describir las características de las radiaciones electromagnéticas y su espectro.
 - CE2.3** Analizar las propiedades de los rayos X y sus aplicaciones clínicas.
 - CE2.4** Detallar los factores de los que depende la atenuación del haz de rayos X por el organismo.
 - CE2.5** Explicar el significado del efecto fotoeléctrico y del efecto Compton en radiodiagnóstico.
- C3:** Analizar la estructura y el funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes especificando su aplicación.
- CE3.1** Describir los componentes de un equipo de radiología convencional explicando su función.
 - CE3.2** Analizar el funcionamiento de un equipo explicando los parámetros técnicos que determinan las características (calidad y cantidad) del haz de rayos X.
 - CE3.3** Indicar las ventajas e inconvenientes de las técnicas de alto y bajo kilovoltaje señalando sus indicaciones.
 - CE3.4** Explicar en qué consiste el efecto anódico citando ejemplos prácticos para su aprovechamiento.
 - CE3.5** Explicar los sistemas de filtración del haz y de colimación de la radiación dispersa.
 - CE3.6** Detallar los componentes de la placa radiográfica, los tipos de películas y pantallas de refuerzo y los métodos de revelado de la imagen latente.

CE3.7 Describir las características de los equipos de radioscopia con intensificador de imagen señalando sus ventajas e inconvenientes.

CE3.8 Describir los tipos y características de los equipos de radiografía digital señalando sus ventajas e inconvenientes.

C4: Aplicar los fundamentos físicos de la imagen radiográfica y los parámetros técnicos que la condicionan.

CE4.1 Describir las densidades básicas identificables en la radiografía simple.

CE4.2 Definir los criterios que determinan la calidad de la imagen.

CE4.3 Explicar la fórmula de la densidad de la película y la regla del 15%.

CE4.4 Analizar las leyes geométricas que justifican la magnificación y distorsión de la imagen radiográfica.

CE4.5 Analizar los requisitos necesarios para que una patología sea identificable por radiografía simple y las ventajas aportadas por otras técnicas de imagen para el diagnóstico.

CE4.6 En un supuesto práctico de aplicación de fundamentos físicos de la imagen radiográfica: identificar los artefactos más frecuentes en imágenes radiográficas y cómo subsanarlos.

CE4.7 Explicar el fundamento físico de los diferentes aparatos radiológicos, de medicina nuclear y ecográficos.

C5: Describir los medios de contraste utilizados en las exploraciones radiográficas.

CE5.1 Clasificar los medios de contraste relacionándolo con el tipo de exploración.

CE5.2 Identificar las indicaciones y contraindicaciones del sulfato de bario y las ventajas que aporta en los estudios gastrointestinales.

CE5.3 Explicar las características de la técnica de doble contraste.

CE5.4 Identificar los tipos, indicaciones y contraindicaciones de los contrastes yodados.

CE5.5 Señalar las ventajas y desventajas de los medios de contraste de baja osmolaridad respecto a los de alta osmolaridad.

CE5.6 Señalar los tipos de reacciones adversas a los medios de contraste, su patogenia y prevención y protocolos de actuación de las mismas.

CE5.7 Explicar métodos de aplicación de los medios de contraste.

CE5.8 Describir materiales utilizados en las diversas exploraciones con contraste.

CE5.9 Describir tipos de instrumental utilizados en las diversas exploraciones radiológicas intervencionistas.

C6: Realizar una exploración radiográfica siguiendo protocolos establecidos.

CE6.1 Enumerar las principales aplicaciones clínicas de cada estudio dependiendo de las técnicas de exploración utilizadas.

CE6.2 En un supuesto práctico de una exploración radiográfica siguiendo protocolos establecidos:

- Realizar la puesta a punto de los equipos y el material necesario, siguiendo los protocolos establecidos.

- Interpretar una petición del facultativo e informar al paciente de la preparación previa específica si procede

- Preparar, para las exploraciones que así lo requieran, el medio de contraste adecuado siguiendo los protocolos establecidos, con supervisión facultativa y consentimiento informado del paciente.

- Colocar al paciente en la posición adecuada, seleccionando el material auxiliar y protectores plomados que se precisen, ajustar la colimación del campo de radiación y señalar la dirección y el punto de centrado del rayo central.
- Seleccionar el material y los parámetros técnicos eligiendo el formato de la película, con o sin rejilla antidifusora (Bucky), la distancia foco-placa (DFP), tamaño del foco y valores de exposición.
- Etiquetar la placa obtenida con: fecha, nombre y apellidos, número de historia clínica del paciente, así como la señalización de lateralidad de la imagen radiografiada y posición empleada u otros datos establecidos en los protocolos del centro para su identificación.
- Registrar incidencias.

CE6.3 En un supuesto práctico de obtención de la imagen radiográfica siguiendo protocolos establecidos:

- Revelar la imagen latente en los equipos analógicos y/o procesar la imagen digital.
- Analizar los criterios de calidad de la imagen obtenida indicando en que casos debe repetirse la exploración.
- Analizar la imagen obtenida (patológica) para valoración de técnicas complementarias, si procede.

CE6.4 Definir los criterios de calidad de una imagen radiográfica o radiología intervencionista concretando los siguientes items: entradas de luz en el cuarto oscuro, estado y limpieza de pantallas y chasis, hermeticidad del chasis, sensibilidad relativa de las combinaciones pantalla-película de la misma velocidad, luces de revelado, técnica de tasa de dosis, condiciones de visualización del negatoscopio, nitidez de la imagen, señalización de lateralidad, bucky, colimación, campo visual, entre otros.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE4.6; C6 respecto a CE6.2 y CE6.3.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Demostrar iniciativas con el objetivo de mejorar resultados.

Contenidos

1 Visión de conjunto del radiodiagnóstico

Hitos históricos en el desarrollo de la radiología diagnóstica.
Definición y campos del radiodiagnóstico.
Estructura y funcionamiento de un servicio de radiodiagnóstico.
Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico.

2 Bases físicas de la utilización de los rayos X

<P>Características físicas de la radiación.
Tipos de radiaciones. Espectro de radiaciones electromagnéticas.
Propiedades de los rayos X.
Atenuación de los rayos X.
Dosimetría.</P>

3 Bases tecnológicas de la radiografía simple: equipos técnicos

Componentes de un equipo de radiografía convencional.
Componentes y funcionamiento del tubo de rayos X. Radiación característica y radiación de frenado.
Influencia del voltaje (kVp), intensidad de corriente y tiempo de exposición (mA-seg) en las características del haz de radiación. Efecto anódico.
Radiación dispersa. Colimación. Rejillas antidifusoras.

4 Registro de la imagen radiográfica

<P>Placa radiográfica. Estructura de la película radiográfica. Tipos de películas. Pantallas de refuerzo. El chasis. Revelado de la imagen latente. Procesadoras automáticas.
Radioscopia (fluoroscopia) en cámara de TV. Bases de la fluoroscopia. El intensificador de imagen. Ventajas e inconvenientes.
Radiografía digital. Radiografía digital con pantallas de fósforo fotoestimulables (PSP, fósforo de almacenamiento). Radiografía digital directa. Ventajas e inconvenientes.
Equipos radiológicos especiales. Equipos para mamografías. Equipos para radiología vascular intervencionista. Equipos portátiles. Equipos de cineradiografía y de registro con videotape.</P>

5 Factores que condicionan la calidad de la imagen radiográfica

Densidades radiográficas, contraste, ruido y resolución espacial (nitidez).
Factores que condicionan el contraste de la imagen.
Geometría de la imagen.
Artefactos.

6 Medios de contraste utilizados en un servicio de radiodiagnóstico

<P>Objetivos de la aplicación de medios de contraste.
Clasificación y características.
Indicaciones y contraindicaciones.
Fundamentos de las reacciones adversas a los medios de contraste. Pacientes de riesgo.</P>

7 Protocolos de exploración y aplicaciones clínicas. Lectura comentada de exploraciones radiológicas

<P>Recepción. Técnicas de traslado de los pacientes a la camilla de exploración.
Secuencia general de un estudio: cita y preparación previa del paciente, proyección, elección del material radiológico y auxiliar, parámetros técnicos, posición y centrado, identificación y lateralidad, criterios de calidad.
Técnicas de: exploraciones radiológicas de la extremidad superior, cintura escapular, extremidad inferior, cintura pélvica, tórax (tórax óseo y vísceras torácicas), cráneo, abdomen, mama, aparato digestivo, vía biliar (métodos mixtos radiológicos y endoscopios), aparato urinario, aparato genital masculino, aparato genital femenino.
Radiología vascular-intervencionista. Requisitos. Angiografía convencional y de sustracción digital (ASD). Principales exploraciones angiográficas. Flebografía de extremidades inferiores. Procedimientos intervencionistas terapéuticos (embolización, colocación de stent u otros). Instalaciones angiointervencionistas.
Radiología en urgencias, pediatría, cirugía y otras situaciones con pacientes especiales.</P>

8 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de radiología de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de imágenes médicas utilizando equipos de radiografía simple, radiografía con contraste y radiología intervencionista, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Tomografía computarizada (TAC) y ecografía (ECO).

Nivel:	3
Código:	MF2081_3
Asociado a la UC:	UC2081_3 - Obtener imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaborar en exploraciones ecográficas (ECO).
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Explicar la estructura y el funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes de tomografía computarizada (TAC).
- CE1.1** Describir los componentes de un equipo de TAC y la función desarrollada por cada uno de ellos.
 - CE1.2** Analizar los tipos de detectores, sus ventajas e inconvenientes.
 - CE1.3** Describir la importancia y ubicación de los dispositivos de colimación utilizados en TAC.
 - CE1.4** Señalar las ventajas aportadas sucesivamente por las diferentes generaciones de tomógrafos.
 - CE1.5** Detallar las ventajas aportadas por la TAC espiral respecto a la TAC convencional.
- C2:** Utilizar el ordenador en tomografía computarizada.
- CE2.1** Describir la estructura básica y el funcionamiento de un ordenador utilizado en tomografía computarizada.
 - CE2.2** Explicar los fundamentos de la imagen digital versus imagen analógica.
 - CE2.3** Explicar la importancia de la delimitación de una ventana centrada en un nivel que corresponda al valor UH (unidades Hounsfield) del órgano estudiado.
 - CE2.4** En un supuesto práctico de utilización del ordenador en tomografía computarizada:
 - Analizar los procedimientos de reconstrucción y procesado de la imagen: reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI y densitometría.
 - Identificar los artefactos más frecuentes y cómo subsanarlos
 - CE2.5** Definir los parámetros que determinan la calidad de la imagen en TAC.
- C3:** Caracterizar los medios y métodos de contraste utilizados en las exploraciones de TAC.
- CE3.1** Clasificar los medios de contraste señalando sus indicaciones y contraindicaciones.
 - CE3.2** Identificar los posibles factores del riesgo frente a la utilización de medios de contraste.
 - CE3.3** Señalar los tipos de reacciones adversas a los medios de contraste, su patogenia y prevención y protocolos de actuación de las mismas.
 - CE3.4** Explicar métodos de aplicación de los medios de contraste.
 - CE3.5** Describir materiales utilizados en las diversas exploraciones con contraste.
 - CE3.6** Describir tipos de instrumental utilizados en las diversas exploraciones radiológicas intervencionistas.

C4: Realizar exploraciones de TAC y ECO, según protocolos establecidos.

CE4.1 Identificar las características de una imagen/estudio normal.

CE4.2 Enumerar las principales aplicaciones clínicas de cada estudio.

CE4.3 Reconocer los apartados que deben figurar en el documento escrito específico de consentimiento informado utilizando la normativa.

CE4.4 En un supuesto práctico de una exploración de TAC y ECO según protocolos establecidos:

- Interpretar la petición del facultativo e informar al paciente de las características y requisitos de la exploración
- Disponer el material y medio de contraste elegido siguiendo indicaciones facultativas.
- Advertir de las posibles reacciones leves (sensación de calor, sabor metálico) durante la inyección del medio de contraste.
- Registrar los datos de identificación del paciente y la fecha en un formato establecido.
- Colocar al paciente en la posición adecuada, utilizando, si es preciso, los reposacabezas, almohadillas y soportes adecuados, garantizando su seguridad en los desplazamientos de la mesa o el gantry.
- Definir la angulación del gantry en función de la zona explorada.
- Configurar los parámetros de exploración o validar el protocolo de exploración predefinido según región anatómica.
- Adquirir el topograma de reconocimiento (escanograma, scout-view), delimitar localizaciones de inicio y fin de la exploración, intervalo y espesor de corte, nivel y anchura de las ventanas, FOV y el pitch en la técnica helicoidal.
- Seleccionar la presentación según indicaciones del facultativo, imprimir el estudio y archivarlo en formato digital.

CE4.5 Definir los criterios de calidad de una imagen/estudio de TAC y ECO concretando los siguientes items: altura del corte, incremento del plano del corte, uniformidad de la altura del corte, resolución espacial, ruido de la imagen, índice de dosis de tomografía computarizada (IDTC) y valores del número de TAC.

C5: Aplicar técnicas de colaboración en exploraciones ecográficas siguiendo un protocolo.

CE5.1 Explicar los principios físicos de las exploraciones ecográficas.

CE5.2 Describir las partes de un ecógrafo y los tipos de ecógrafos.

CE5.3 Describir las modalidades de diagnóstico ultrasónico.

CE5.4 Analizar las diferencias ecográficas entre las estructuras de naturaleza líquida y sólida.

CE5.5 Enumerar las aportaciones y limitaciones de la ecografía y sus principales aplicaciones clínicas.

CE5.6 En un supuesto práctico de colaboración en una exploración ecográfica según protocolos: disponer el material reconociendo el instrumental siguiendo indicaciones.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.4; C4 respecto a CE4.4 y C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.
Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.
Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.
Demostrar flexibilidad para entender los cambios.
Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.
Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.
Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.
Demostrar iniciativas con el objetivo de mejorar resultados.

Contenidos

1 Bases tecnológicas de la TAC

<P>Equipos técnicos. Componentes de un equipo de TAC: conjunto grúa, ordenador y consola de control. Colimación pre y postpaciente. Evolución de los tomografos computarizados. Aportaciones de la TAC helicoidal (espiral) y de haz electrónico (TACHE).
El ordenador y la imagen digital. Estructura del ordenador: hardware, software. Dispositivos de almacenamiento de información. La imagen analógica vs. imagen digital. Características de la imagen digital. Formatos de imagen digital. Transferencia y gestión de imágenes digitales. Sistemas de comunicación para archivar fotografías (PACS). Estándar DICOM.
Reconstrucción y procesado informático de la imagen en TAC. Escala de atenuaciones en unidades Hounsfield (UH) de los niveles de densidad de los diferentes tipos de tejidos. Anchura y nivel de ventana. Reconstrucción y procesado de la imagen: reconstrucción 2D; reconstrucción 3D (proyección de máxima intensidad (MIP); angioTAC; reconstrucción multiplanar (MPR); reconstrucción de sombreado de superficie). Delimitación de ROIs y densitometría. Calidad de la imagen: resolución espacial, resolución de contraste, ruido, linealidad y uniformidad espacial. Principales artefactos en TAC.</P>

2 Medios de contraste en TAC

Objetivos de la aplicación de medios de contraste.
Tipos, características, indicaciones y contraindicaciones.
El inyector mecánico.

3 Protocolos de exploración y aplicaciones clínicas de la TAC. Lectura comentada de exploraciones

Ventajas e inconvenientes de la TAC respecto a otras técnicas de imagen para el diagnóstico.
Protocolos de exploración y aplicaciones clínicas: TAC de cabeza y cuello. TAC de columna vertebral. TAC de tórax. TAC de abdomen. TAC de pelvis. Exploraciones osteoarticulares. AngioTAC. Otras exploraciones con TAC: planificación de radioterapia, punción-aspiración, drenajes e infiltraciones guiadas.

4 Ecografía

Fundamentos físicos.
Componentes de un equipo ecográfico. Tipos de ecógrafos.
Modalidades de diagnóstico ultrasónico.
Técnica de exploración. Semiología básica.
Aplicaciones clínicas. Aportaciones y limitaciones.

5 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de TAC/RM de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de imágenes médicas utilizando equipos de tomografía computarizada (TAC) y colaboración en exploraciones ecográficas (ECO), que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Resonancia magnética (RM).

Nivel:	3
Código:	MF2082_3
Asociado a la UC:	UC2082_3 - Obtener imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM).
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar la técnica de exploración en resonancia magnética describiendo los fundamentos físicos.
- CE1.1** Explicar el concepto de momento dipolar magnético.
 - CE1.2** Diferenciar las características de las sustancias diamagnéticas, ferromagnéticas y paramagnéticas.
 - CE1.3** Establecer la equivalencia entre el Tesla y el Gauss.
 - CE1.4** Analizar el proceso de magnetización protónica, el movimiento de precesión e Interpretar las conclusiones de la ecuación de Larmor.
 - CE1.5** Explicar el fenómeno de resonancia (excitación nuclear) provocado por los pulsos de radiofrecuencia y las consecuencias que provoca en los núcleos de hidrógeno.
 - CE1.6** Diferenciar las características de las señales de relajación nuclear y su interés clínico.
- C2:** Explicar la estructura y el funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes.
- CE2.1** Describir los componentes de un equipo de RM y la función desarrollada por cada uno de ellos.
 - CE2.2** Diferenciar los tipos de imanes generadores del campo magnético principal señalando sus ventajas e inconvenientes.
 - CE2.3** Reconocer las diferentes bobinas utilizadas en las exploraciones de RM, según el tipo de exploración y características del paciente.
 - CE2.4** Explicar los fundamentos técnicos que permiten seleccionar el plano tomográfico en RM.
 - CE2.5** Explicar los fundamentos técnicos que permiten localizar las señales en la matriz de la imagen.
- C3:** Analizar la utilización del ordenador en resonancia magnética.
- CE3.1** Analizar las diferencias entre la imagen potenciada en T1, T2 y densidad protónica (Dp), señalando la imagen que ofrecen en RM los principales compuestos corporales.
 - CE3.2** Describir las características de las diferentes secuencias de pulsos.
 - CE3.3** Explicar el interés clínico de las técnicas de supresión grasa y gating.
 - CE3.4** Definir los parámetros que determinan la calidad de la imagen en RM.
 - CE3.5** Identificar los artefactos más frecuentes y cómo subsanarlos.

- C4:** Explicar los medios de contraste utilizados en las exploraciones de resonancia magnética.
- CE4.1** Explicar las características del Gd-DTPA.
 - CE4.2** Describir otros medios de contraste recientemente incorporados a las exploraciones de RM.
 - CE4.3** Describir las indicaciones, medios de administración y efectos que los medios de contraste pueden ejercer sobre los pacientes.
- C5:** Realizar exploraciones de resonancia magnética, según protocolos establecidos.
- CE5.1** En un supuesto práctico de una exploración de RM, según protocolos establecidos:
 - Cerciorarse de que el paciente ha rellenado la encuesta previa y de que no existe ninguna contraindicación para la exploración de RM.
 - Indicar al paciente la necesidad de retirar todos los objetos metálicos e informar de las características de la prueba (ruidos, duración).
 - Registrar los datos de identificación del paciente y la fecha en el formato establecido.
 - Posicionar al paciente y elegir y colocar adecuadamente la bobina según el tipo de exploración.
 - Configurar los parámetros de exploración o validar el protocolo de exploración predefinido según la región anatómica a explorar, seleccionando la secuencia de pulsos y la potencia según el tipo de estudio, según las secuencias localizadoras, el ángulo de inclinación, el espesor y la distancia entre los cortes y FOV (campo de visión).
 - Preparar el material y el medio de contraste si fuera preciso siguiendo indicaciones facultativas.
 - Seleccionar la presentación según indicaciones del facultativo, imprimir el estudio y archivarlo en formato digital.
 - CE5.2** A partir de imágenes médicas obtenidas mediante equipos de resonancia magnética: identificar las características de la imagen / estudio normal diferenciándolas con imagen / estudio patológico.
 - CE5.3** Enumerar las principales aplicaciones clínicas de cada estudio.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C5 respecto a CE5.1 y CE5.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Demostrar iniciativas con el objetivo de mejorar resultados.

Contenidos

1 Bases físicas de la Resonancia Magnética (RM)

Nociones de magnetismo. Momento magnético. Sustancias diamagnéticas, ferromagnéticas y paramagnéticas. Unidades de intensidad de campo magnético.
Magnetización, resonancia y relajación protónica.

2 Bases tecnológicas de la RM: equipos técnicos

Componentes de un equipo de RM.
Tipos de tomógrafos de RM. Tipos de imanes. Ventajas e inconvenientes.
Tipos de bobinas. Bobinas de recepción, emisión y mixtas. Bobinas corporales y de superficie, fijas o flexibles.
Bobinas de gradiente: la selección del plano tomográfico.

3 Bases tecnológicas de la RM: tipos de estudios y tratamiento informático de la imagen en RM

<P>Concepto y características de la imagen potenciada en T1, T2, Dp.
Adquisición de imágenes 2D y 3D.
Concepto de tiempo de repetición (TR) y tiempo de Eco (TE).
Secuencias de pulsos (Saturación - Recuperación (SR), Inversión - Recuperación (IR), Spin - Eco (SE), Gradiente - Eco (GE)).
Secuencias ultrarrápidas: Spin - Eco modificadas y Spin - Eco rápidas (turbo y EPI).
Flujo en RM. Angiografía por RM: sin contraste (secuencias TOF (time of flight) y PC (phase contrast)) y con contraste.
Adquisición sincronizada (gating cardiaco y respiratorio): concepto y aportaciones clínicas.
Espectroscopia y últimos avances en RM.
Principales artefactos en RM.</P>

4 Protocolos de exploración y aplicaciones clínicas de la RM. Lectura comentada de exploraciones normales y patológicas

<P>Ventajas e inconvenientes de la RM respecto a otras técnicas de imagen para el diagnóstico.
Peligros y contraindicaciones de la RM.
Protocolos de exploración y aplicaciones clínicas:
RM de cabeza: RM del encéfalo / silla turca / oído interno / órbita / senos paranasales.
RM de columna vertebral.
RM del tórax/ cardiaca.
RM de la mama.
RM abdomen superior /hígado / vías biliares / intestino delgado / páncreas.
RM de los riñones. Urografía por RM. RM de las glándulas suprarrenales.
RM de la pelvis. RM genitourinaria.
RM osteoarticular (RM de la Articulación Temporomandibular. RM de la extremidad superior: hombro / brazo / codo / antebrazo / muñeca / dedo. RM de la extremidad inferior: cadera / muslo / rodilla / pierna / tobillo / región anterior del pie).
Angiografía por RM.
Medios de contraste en RM: objetivos de la aplicación de medios de contraste; tipos, características, administración e indicaciones. El gadolinio-DTPA.</P>

5 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de TAC/RM de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de imágenes médicas utilizando equipos de resonancia magnética (RM), que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Gestión del área técnica de trabajo de una unidad de radiodiagnóstico y/o medicina nuclear.

Nivel:	3
Código:	MF2078_3
Asociado a la UC:	UC2078_3 - Gestionar el área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear.
Duración (horas):	30
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la estructura organizativa del sector sanitario y de su ámbito concreto de trabajo.

CE1.1 Definir los rasgos fundamentales del sistema sanitario en España señalando las particularidades del sistema público y privado de asistencia.

CE1.2 Describir las características de las unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear en el sistema sanitario, analizando sus funciones y dependencias.

CE1.3 Analizar las analogías y diferencias entre unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear de la red pública y privada.

CE1.4 Analizar las funciones y competencias de este profesional sanitario en las diferentes secciones de unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de la estructura organizativa del sector sanitario detallando la organización de unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear:

- Identificar los diversos recursos sanitarios.
- Reconocer los convenios del sector.
- Planificar la actividad asistencial en una unidad de radiodiagnóstico y medicina nuclear incluyendo citación de pacientes y gestión de ficheros.

C2: Diferenciar tipos de documentación utilizada en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

CE2.1 Describir el significado y estructura de una historia clínica tipo, describiendo la secuencia lógica para guardar documentos y pruebas diagnósticas.

CE2.2 Interpretar documentos de citación señalando el procedimiento adecuado para realizarla, en función de los diferentes tipos de servicios o unidades de diagnóstico.

CE2.3 Describir los documentos utilizados en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear para realizar operaciones de compra y facturación de servicios.

CE2.4 Especificar los documentos y los códigos utilizados para realizar el registro de documentos sanitarios, precisando los mecanismos de circulación de la documentación en las instituciones sanitarias.

CE2.5 Interpretar las instrucciones del funcionamiento y mantenimiento de aparatos, así como de la realización de técnicas.

CE2.6 Analizar publicaciones científicas, seleccionando lo más relevante, para adaptarse a las innovaciones científicas y tecnológicas del sector.

CE2.7 Interpretar la legislación vigente en materia de protección de datos, de derechos y obligaciones en materia de información y de documentación clínica.

CE2.8 Explicar los elementos de un formulario de consentimiento informado reconociendo la normativa que lo regula.

C3: Manejar aplicaciones informáticas relacionadas con la gestión de unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

CE3.1 Describir las diferentes utilidades de los sistemas informáticos de gestión de pacientes y de laboratorio, identificando y determinando las características de cada área o unidad.

CE3.2 Describir los datos del paciente o usuario que es necesario introducir en la base de datos del sistema informático.

CE3.3 En un supuesto práctico de gestión de ficheros de pacientes y recursos materiales en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear utilizando recursos informáticos:

- Introducir datos de pacientes o usuarios sobre pruebas diagnósticas o exploratorias específicas en la base de datos.
- Preparar etiquetas con datos de pacientes para identificar pruebas radiológicas de forma inequívoca.
- Aplicar sistemas informáticos de gestión económica.
- Aplicar sistemas informáticos de gestión de bases de datos elaborando resúmenes de actividades.
- Realizar copias de seguridad de los datos guardados en soporte informático.
- Aplicar la normativa sobre la protección de datos en el tratamiento de la información de clientes según legislación vigente.

C4: Especificar técnicas de almacenamiento, distribución y control de existencias en una unidad de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

CE4.1 Explicar los métodos y condiciones de almacenamiento y conservación de productos y materiales en función del tipo y características del material.

CE4.2 Explicar los métodos de control de existencias y de la realización del inventario de materiales.

CE4.3 Describir los procedimientos generales de distribución de material a las distintas áreas de trabajo.

CE4.4 Especificar los datos mínimos que debe contener una factura.

CE4.5 En un supuesto práctico de confección de listas de pedidos y facturas, en función de las necesidades en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear utilizando recursos informáticos:

- Hacer un listado de recursos materiales del área de trabajo.
- Realizar un pedido conforme a criterios establecidos y a las necesidades de un servicio.
- Realizar una factura, incluyendo todos los requisitos legales.
- Realizar los cálculos necesarios para determinar el importe total y el desglose correcto, cumpliendo las normas fiscales vigentes.

C5: Analizar la normativa vigente sobre seguridad, higiene y prevención de riesgos, de aplicación en su ámbito profesional.

CE5.1 Describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad en las áreas de trabajo.

CE5.2 Relacionar las medidas preventivas utilizadas, con los medios de prevención establecidos por la normativa.

- CE5.3** Describir las normas sobre simbología, situación física de señales, alarmas, equipos contra incendios, y equipos de primeros auxilios.
- CE5.4** Analizar la legislación referente a la garantía de calidad en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
- CE5.5** Analizar la normativa del Consejo de Seguridad Nuclear de aplicación en su ámbito profesional.
- CE5.6** Explicar la actividad de protección de la salud y prevención de riesgos profesionales del servicio de radiodiagnóstico y medicina nuclear según la normativa vigente.
- CE5.7** Analizar protocolos de actuación tanto de garantía de calidad como técnicos y asistenciales de los procesos de trabajo de un servicio de radiodiagnóstico y medicina nuclear, utilizando flujogramas, guías de técnicas gestión de casos, protocolo de calidad, u otros.
- C6:** Analizar el proceso de atención al paciente o usuario en todas las fases de prestación del servicio.
- CE6.1** Explicar el proceso de atención y prestación del servicio relacionando las fases y operaciones con los recursos humanos y materiales necesarios.
- CE6.2** Identificar los factores que determinan la calidad de la atención y prestación del servicio.
- CE6.3** Explicar el proceso de preparación del paciente o usuario para la prestación del servicio.
- CE6.4** En un supuesto práctico de atención a pacientes o usuarios en la prestación del servicio:
- Desarrollar técnicas de comunicación y atención al usuario.
 - Analizar aspectos sociales que influyen en el comportamiento de la persona sana de la enferma.
 - Aplicar inteligencia emocional en casos de conflictos con personas.
- C7:** Planificar un control de calidad de revisiones y mantenimiento de equipos, interpretando información científica y técnica de aparatos y procedimientos.
- CE7.1** Proponer un plan de mantenimiento de equipos estableciendo operaciones y periodicidad de la revisiones siguiendo instrucciones técnicas de aparatos.
- CE7.2** Diseñar fichas de mantenimiento de equipos y sistemas de medida, basadas en especificaciones de fabricantes incluyendo instrucciones claras, concisas, precisas, con un orden secuencial lógico y de fácil comprensión.
- CE7.3** En un supuesto práctico de revisiones y mantenimiento de equipos, interpretando información científica y técnica de aparatos y procedimientos: revisar los equipos y sistemas de medida según un plan de mantenimiento.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.5; C6 respecto a CE6.4 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.
- Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Contenidos

1 Organización sanitaria y gestión de una unidad de radiodiagnóstico y medicina nuclear

<P align=justify>Salud pública y comunitaria. Indicadores de salud.
Unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear en el sistema sanitario y funciones de este profesional en ellas.
Conceptos fundamentales de economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
Niveles de asistencia sanitaria y tipos de prestaciones.
Legislación vigente aplicada al ámbito de actividad.
Gestión de existencias: inventarios, almacén sanitario, productos sanitarios, equipos, gestión de compras, hoja de pedido, albarán, factura, obligaciones tributarias.
Proceso de prestación del servicio: atención al paciente o usuario en la prestación del servicio, técnicas de comunicación y atención al paciente, normativa vigente relativa a la atención del paciente.
Documentación clínica y no clínica: tipos de documentos, utilidades, aplicaciones y criterios de cumplimentación.
Procedimientos de tramitación y circulación de documentos: modelos de historias clínicas de pacientes, recomendaciones contenidas en la legislación vigente en materia de documentación y protección de datos. Libros y documentos administrativos.
Medios informáticos de gestión de una unidad de radiodiagnóstico y medicina nuclear: equipos informáticos, sistema informático de gestión y de citación de pacientes, redes informáticas, programas de información radiológica (PACS, RIS), Internet y sus aplicaciones.
Requerimientos de protección de datos.</P>

2 Seguridad, higiene y prevención de riesgos en una unidad de radiodiagnóstico y medicina nuclear

Normativa legal vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Riesgos físicos, químicos y biológicos en el desempeño de la actividad profesional.

Medidas de prevención y protección en las diferentes áreas de trabajo. Señalización relativa a seguridad e higiene.

Equipos de protección y seguridad: eliminación de los residuos biológicos en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.

Actuación de emergencia ante un accidente biológico.

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Aula de gestión de 45 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la gestión del área técnica de trabajo en una unidad de radiodiagnóstico y/o de medicina nuclear, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6

Tomografía de emisión de positrones (PET Y PET-TAC).

Nivel:	3
Código:	MF2084_3
Asociado a la UC:	UC2084_3 - Obtener registros de imagen metabólica / molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC).
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de atención a un paciente que solicita un estudio PET, según las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CE1.1 Describir las aplicaciones informáticas de gestión de pacientes, incluido el uso de las bases de datos utilizadas en el registro del paciente al que se le solicita un estudio PET y la interpretación de la legislación vigente en materia de protección de datos, información y documentación clínica.

CE1.2 Reconocer los documentos de citación, la estructura de una historia clínica y la secuencia lógica de almacenamiento de documentación y pruebas diagnósticas, con sus códigos correspondientes, precisando los mecanismos de circulación de la misma en las instituciones sanitarias.

CE1.3 Analizar el proceso de atención al paciente o usuario en todas las fases de prestación del servicio, incluyendo los factores que afectan a la calidad, la información y preparación que precisa el paciente y la planificación del trabajo diario y su registro.

CE1.4 En un supuesto práctico de atención al paciente en una unidad de tomografía de emisión de positrones (PET), manteniendo las condiciones de seguridad para realizar la exploración:

- Verificar la solicitud de prueba de examen
- Tramitar la solicitud de prueba de examen
- Realizar la citación de un paciente o usuario, informándole del lugar, fecha, hora y preparación previa requerida.
- Proporcionar cuidados al paciente antes, durante y después de la prueba.

C2: Especificar los fundamentos de la radiofarmacia y radioprotección en unidades PET, incidiendo en las condiciones de seguridad establecidas.

CE2.1 Analizar los fundamentos de los radionúclidos emisores de positrones, explicando su producción, su desintegración, el proceso de coincidencia y las normas de radioprotección durante su manejo.

CE2.2 Identificar el proceso de la síntesis de radiofármacos PET, describiendo cada una de las fases.

CE2.3 Reconocer la normativa que debe aplicarse en el almacenamiento y transporte de radionúclidos interpretando los aspectos más significativos.

CE2.4 Citar la normativa sobre descontaminación, almacenamiento y evacuación de residuos radiactivos, interpretando su aplicación.

CE2.5 Describir las características que definen al radiofármaco de uso en unidades PET como son: la vida media, mecanismos de localización y cinética de la FDG (Fluor-Deoxi-Glucosa) y otros, vías de administración y factores que influyen en la biodistribución.

C3: Identificar los medios de instrumentación, control de calidad y mantenimiento de equipos PET, identificando los fundamentos operacionales así como las fases de la garantía de calidad del proceso.

CE3.1 Describir los fundamentos operacionales del tomógrafo de emisión de positrones partiendo de la definición de los conceptos de: detección de coincidencia, líneas de respuesta, fenómeno de dispersión, coincidencias aleatorias y pérdidas por tiempo muerto.

CE3.2 Identificar los equipamientos de una unidad PET, incluyendo los materiales de los equipos detectores, los tipos de PET y sus componentes fundamentales y las ventajas del PET-TAC sobre el PET dedicado (PET-D).

CE3.3 Relacionar las pruebas que se utilizan en el control del funcionamiento de un tomógrafo PET para el mantenimiento de la imagen en rangos de calidad, diferenciando las medidas básicas intrínsecas de las medidas de la bondad de las correcciones durante el proceso de detección.

CE3.4 Analizar los posibles resultados del control de calidad: resolución espacial, sensibilidad, uniformidad tomográfica del equipo, entre otros, detallando la frecuencia de los chequeos a realizar en un tomógrafo PET.

C4: Aplicar técnicas de exploración de la PET, indicando la aplicación diagnóstica.

CE4.1 Explicar las principales indicaciones clínicas de la PET, analizando sus ventajas para el diagnóstico en diversas patologías.

CE4.2 Describir la preparación del paciente para la realización de la prueba, y la información que se le debe proporcionar para la realización de una PET.

CE4.3 Reconocer el procedimiento para adquirir los estudios solicitados de PET, incluido el posicionamiento del paciente para cada estudio, los modos de adquisición adecuados, los posibles artefactos y sus causas, indicando los casos en los que debe repetirse la exploración.

CE4.4 Explicar el procedimiento de procesado y cuantificación de los estudios adquiridos de PET según las posibles indicaciones del facultativo.

CE4.5 Describir los sistemas de registro de las imágenes solicitadas y los datos de la cuantificación, así como los diferentes soportes que se utilizan en los estudios de PET.

CE4.6 En un supuesto práctico de exploración tomográfica, según protocolos establecidos:

- Preparar al paciente antes de la exploración con PET según procedimientos establecidos.
- Comprobar que el radiofármaco, material y equipo se encuentran disponibles según protocolo, para su utilización.
- Posicionar al paciente y equipo de modo que permita adquirir una imagen válida del estudio solicitado.
- Obtener la imagen diagnóstica según protocolos.
- Controlar la calidad de las imágenes obtenidas, indicando los casos en que debe repetirse la exploración.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 con respecto a CE1.4; C4 con respecto a CE4.6.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Contenidos

1 Procedimientos de atención al paciente en la Unidad PET

<P>Atención al paciente o usuario en la prestación del servicio.
Normativa vigente relativa a la atención del paciente.
Características generales del paciente en pruebas PET.
Medidas especiales a aplicar en niños y discapacitados.
Medidas especiales en pacientes para planificación de radioterapia.
Medidas especiales del paciente que precisara medios anestésicos.
Preparación del paciente para la realización de una PET: condiciones de ayunas, hidratación, sedación ocasional, nivel de glucosa adecuado, actividad física previa, situaciones que exigen la administración de miorelajantes, diuréticos y/o sondaje vesical, relajación previa.
Documentación clínica y no clínica de la unidad PET: tipos de documentos, proceso de cumplimentación de solicitudes de pruebas PET, procedimientos de tramitación y circulación de documentos.</P>

2 Radionúclidos emisores de positrones y radiofármaco PET

<P>Los positrones. Características principales.
La energía del positrón y su influencia en la resolución.
La producción de radionúclidos (generadores de partículas, aceleradores o ciclotrón).
El fenómeno de coincidencia.
Características del radiofármaco PET.
Métodos de localización. Cinética de la FDG y otros radiofármacos de menor uso, órganos diana.
La biodistribución normal y sus variantes.
La dosis, vías de administración y su biodistribución.
Aspectos clínicos de la dosis.</P>

3 Equipamiento de una unidad PET

<P>Tomógrafo PET y PET-TAC.
Dispensador de dosis.
Principios de detección de coincidencia. Coincidencia verdadera. Líneas de respuesta (LOR) Dispersión. Ventana de coincidencia y tiempo.
Otros sistemas de detección por coincidencia.
Control del funcionamiento del tomógrafo. Medidas básicas intrínsecas: la resolución espacial. Radiación dispersa. Sensibilidad. Pérdida de cuentas por tiempo muerto y medición de sucesos aleatorios. Medida de la calidad de las correcciones en la detección. Uniformidad tomográfica. Corrección de la radiación dispersa. Corrección por tasa de cuentas. Corrección de la atenuación.</P>

4 Adquisición de una prueba PET

<P>Modos de adquisición de una prueba PET. Adquisición en modo 2-D. Adquisición en modo 3-D. Imagen de transmisión. Imagen de emisión. Estudios dinámicos. Estudios de cuerpo entero.
Principales artefactos de las imágenes de PET. Variabilidad de la distribución normal de los radiofármacos. Artefactos fisiológicos: Tensión muscular. Movilidad de órganos. Movilización del paciente. Lugar de administración del radiofármaco. Artefactos por sonda vesical. Artefacto por prótesis metálica. Déficit de alineamiento de la transmisión y la emisión.
Procesamiento de la imagen de PET. Reconstrucción de la imagen: Obtención del sinograma. Algoritmos de reconstrucción de imagen. Resolución de la imagen. Corrección de atenuación.
Análisis cuantitativo. Regiones de interés. Curvas actividad tiempo. Valor de captación estándar (SUV). Cálculos y fuentes de error. Medida y análisis de la actividad metabólica. Perfiles de cuentas e

histograma. Imagen de fusión / imagen registro: Registro interactivo. Marcas de registro. Superposición de imágenes. Registro de imagen automático. Registro para la maximización de información mutua.
Registro de las Imágenes PET. Presentación del estudio. Contenido de los informes. Almacenamiento y archivo de los estudios.</P>

5 Radioprotección en unidad PET

Conceptos básicos de protección del personal.
Instalaciones con ciclotrón, síntesis y comercialización de FDG (Fluor-Deoxi-Glucosa): Riesgos radiológicos. Medidas de control y protección.
Instalaciones de uso de FDG: Riesgos radiológicos. Medidas de control y protección.
Normativa de aplicación de instalaciones radiactivas en unidades PET.
Normativa sobre transporte de material radiactivo emisor de positrones.

6 Principales indicaciones de la PET

El paciente oncológico: Diagnóstico diferencial de lesiones benignas ¿ malignas. Diagnóstico de extensión de la lesión maligna. Diagnóstico diferencial de enfermedad residual y recurrencia vs cambios postratamiento. Monitorización de respuesta terapéutica. Diagnóstico del grado de diferenciación tumoral. Valoración precoz de la respuesta al tratamiento. Confirmación prequirúrgica de la metástasis única. Guía para la biopsia.
Aplicaciones en cardiología.
Aplicaciones en neurología.
Otras aplicaciones.

7 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de medicina nuclear de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de registros de imagen metabólica/molecular del cuerpo humano con fines diagnósticos, utilizando equipos detectores de emisión de positrones (PET y PET-TAC), que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7

Aplicaciones terapéuticas y analíticas de la medicina nuclear.

Nivel:	3
Código:	MF2085_3
Asociado a la UC:	UC2085_3 - Colaborar en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Esquematizar los fundamentos de la terapia metabólica.
- CE1.1** Explicar los objetivos de la terapia metabólica en medicina nuclear.
 - CE1.2** Diferenciar los tipos de terapia metabólica, ventajas y desventajas.
 - CE1.3** Identificar las indicaciones y contraindicaciones de un tratamiento radiometabólico.
 - CE1.4** Describir los requisitos administrativos y asistenciales para iniciar un tratamiento, con especial atención a la petición del radiofármaco y la citación e información al paciente y familiares en lo referente a la protección radiológica.
- C2:** Explicar características y funcionamiento de una unidad de tratamiento metabólico de medicina nuclear.
- CE2.1** Describir una unidad de tratamiento radiometabólico, sus partes y su funcionamiento básico.
 - CE2.2** Explicar las características de una habitación radioprotegida.
 - CE2.3** Especificar el funcionamiento de los sistemas de vigilancia y control de la unidad de tratamientos.
 - CE2.4** Identificar un sistema de vertido controlado de residuos, así como su funcionamiento básico.
- C3:** Analizar medidas de seguridad a adoptar en la unidad de tratamiento radiometabólico según normativa..
- CE3.1** Indicar los tramites de una petición de tratamiento metabólico con I131
 - CE3.2** Describir las indicaciones para los tratamientos y las medidas de protección previas al tratamiento.
 - CE3.3** En un supuesto práctico de aplicación de medidas de seguridad durante la administración de tratamientos radiometabólicos: utilizar medios de protección durante la preparación y manipulación del radiofármaco y durante la administración de las dosis.
 - CE3.4** Identificar las medidas de radioprotección del personal sanitario y del paciente durante el tratamiento.
 - CE3.5** En un supuesto práctico de adopción de medidas de seguridad en la unidad de tratamiento radiometabólico:
 - Monitorizar a un potencial paciente diariamente durante su ingreso, controlando la evolución de la dosis.
 - Registrar las incidencias que afecten al aislamiento y las medidas a adoptar.

CE3.6 Reconocer los criterios para dar el alta a los pacientes y cuáles deben ser las condiciones de confort y seguridad de la habitación tras su uso.

C4: Especificar la recepción y la catalogación de muestras biológicas para determinaciones analíticas por RIA en un laboratorio de medicina nuclear.

CE4.1 Explicar la gestión del material y de las muestras biológicas en un laboratorio de RIA.

CE4.2 Identificar las normas de seguridad y calidad de las muestras biológicas en lo referente a obtención, conservación, transporte y almacenamiento.

CE4.3 En un supuesto práctico de generación de un fichero informático con datos de potenciales pacientes: registrar datos de filiación, muestras, grupos o perfiles y generar listas de trabajo.

C5: Organizar la preparación de material, instrumentación y muestras en un radioinmunoensayo según protocolo.

CE5.1 Hacer una relación del material e instrumental a utilizar en un radioinmunoensayo.

CE5.2 Interpretar protocolos del radioinmunoensayo según la técnica, indicando los controles y las calibraciones de los equipos.

CE5.3 En un supuesto práctico de preparación de material, instrumentación y muestras en un radioinmunoensayo según protocolos:

- Aplicar las medidas de protección radiológica y de seguridad biológica en la manipulación de muestras.
- Preparar el material y las muestras a utilizar.
- Realizar los controles y las calibraciones de los equipos, siguiendo los protocolos de la unidad para cada técnica.

C6: Esquematizar un procedimiento analítico de un radioinmunoensayo, según protocolo.

CE6.1 Esquematizar un protocolo de RIA, distinguiendo conceptos como curva de referencia, tubos de control, requisitos de control de calidad interno y externo.

CE6.2 En un supuesto práctico de un análisis de radioinmunoensayo según protocolo: formular el recuento de la curva control y de los sueros problema utilizando los contadores de pozo.

CE6.3 Describir el traslado de datos a fichero informático y la emisión de informes.

CE6.4 Describir las normas de seguridad tras el ensayo, almacenamiento de muestras y la eliminación de residuos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.3 y CE3.5; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y C6 respecto a CE6.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.
Demostrar flexibilidad para entender los cambios.
Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.
Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.
Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Contenidos

1 Terapia metabólica con radioisótopos

Fundamentos de la terapia metabólica.
Concepto y tipos de terapia metabólica.

Radioisótopos de aplicación frecuente en terapia metabólica.

2 Tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático, sinoviortesis radioisotópica y otros tratamientos radioisotópicos

<P>Tratamiento radioisotópico del dolor óseo metastático. Objetivo, indicaciones y contraindicaciones del tratamiento del dolor óseo de origen metastático. Radiofármacos de uso más frecuente. Ventajas y desventajas. Preparación del paciente, del radiofármaco y de los recursos materiales y humanos necesarios. Procedimiento terapéutico y recomendaciones generales de radioprotección. Seguimiento.
Sinoviortesis radioisotópica. Fundamentos y aplicaciones más comunes. Radioisótopos de uso habitual. Su preparación, dosis y procedimiento de administración. Control y recomendaciones generales de radioprotección.
Otros tratamientos radioisotópicos. Tratamiento radioisotópico de las policitemias esenciales.
Tratamiento radioisotópico intraperitoneal. Tratamiento radioisotópico de los tumores neuroendocrinos.</P>

3 Tratamiento radioisotópico del hipertiroidismo y de las neoplasias diferenciadas de tiroides

<P>Bases físicas del tratamiento con radioyodo. Indicaciones, ventajas y desventajas.
Métodos de tratamiento con radioyodo: dosis fija y dosis individualizada.
Cálculo de la dosis, factores que intervienen en el cálculo.
Control y recomendaciones del tratamiento con I131. Radioprotección del personal, paciente y público en general.
Fundamentos y aplicaciones del tratamiento radioisotópico de las neoplasias diferenciadas de tiroides. Indicaciones y contraindicaciones. Preparación del paciente y procedimiento de administración. La dosis ablativa de radioyodo: sistema de dosis altas, dosis bajas y dosis individualizada por gramo de tejido y por dosis absorbida. Control y recomendaciones del tratamiento con I131 durante el ingreso en unidad radioprottegida. Radioprotección del personal, paciente y público en general.</P>

4 Unidad de terapia radiometabólica de un servicio de medicina nuclear

Estructura, organización y funcionamiento de una unidad de internamiento.
Características del personal que trabaja en estas unidades y de la habitación radioprottegida.
Sistemas de vigilancia y control de la unidad.
Sistema de recogida, almacenamiento y vertido controlado de excretas.
Normas generales de radio protección para el personal sanitario, pacientes y familiares durante su internamiento.
Principales situaciones críticas que se pueden dar en una unidad de terapia metabólica. Plan de emergencias.

5 Radio-inmuno-análisis (RIA)

<P>Concepto y fundamentos teóricos.
Principales características del RIA: sensibilidad, especificidad, exactitud y precisión.
Reactivos principales, antígenos, anticuerpos y trazadores.
Las fracciones de un ensayo: unida y libre. Sistemas de separación.
Cálculo de resultados de un ensayo.
El análisis inmunoradiométrico (IRMA).
Ventajas e

inconvenientes del RIA frente a ELISA.
El control de calidad del RIA: control de calidad interno (requisitos de un ensayo, muestras de control de calidad y parámetros de error, exactitud, precisión y desviación); control de calidad externo (estructuración del control, muestras de control externo, las estadísticas e índices de control).</P>

6 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de medicina nuclear de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la colaboración en la aplicación de tratamientos radiometabólicos y en la obtención de resultados por radioinmunoanálisis (RIA) en medicina nuclear, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 8

Protección radiológica.

Nivel:	3
Código:	MF2086_3
Asociado a la UC:	UC2086_3 - Aplicar normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear.
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar los criterios básicos de protección radiológica.

CE1.1 Explicar los conceptos y las unidades fundamentales de física nuclear utilizados en radiología: estructura atómica, ondas electromagnéticas, excitación e ionización y las unidades de energía.

CE1.2 Diferenciar conceptos y unidades de medida relacionados con las radiaciones ionizantes tales como efectos estocásticos y no estocásticos, relación dosis-efecto, detrimento y riesgo.

CE1.3 Explicar el sistema de limitación de dosis: dosis absorbida, dosis equivalente, dosis equivalente efectiva y efectiva colectiva, limitación de la dosis individual y límites anuales.

C2: Reconocer los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

CE2.1 Definir los fundamentos y los campos de actuación de la radiobiología.

CE2.2 Identificar los tipos de contaminación del organismo, las principales vías de contaminación interna y externa y los riesgos de la irradiación.

CE2.3 Describir los efectos de las radiaciones ionizantes sobre los elementos celulares, la división celular y los tejidos u órganos.

CE2.4 Identificar la secuencia de procesos que se desencadenan tras la irradiación de un ser vivo (adulto, embrión y feto).

CE2.5 Precisar los riesgos potenciales del radiodiagnóstico y la medicina nuclear en sus facetas diagnóstica y terapéutica.

C3: Identificar los sistemas de vigilancia y control de las radiaciones ionizantes.

CE3.1 Explicar los principios físicos de la detección y de la dosimetría de la radiación.

CE3.2 Explicar los fundamentos físicos de los detectores (cámara de ionización, ionización gaseosa, termo luminiscencia y emulsión fotográfica) utilizados en los distintos tipos de dosimetría.

CE3.3 Describir los objetivos de la vigilancia de la contaminación e irradiación.

CE3.4 Explicar la estructura y funcionamiento de un servicio de protección radiológica, los objetivos de un programa de protección radiológica y los niveles de responsabilidad de la instalación radiactiva.

CE3.5 Describir e identificar los medios de la vigilancia de las zonas de trabajo.

CE3.6 Describir e identificar los medios de la vigilancia individual en la trabajadora o trabajador expuesto.

- C4:** Especificar los riesgos y los medios de protección frente a la irradiación externa y de la manipulación de fuentes radiactivas.
- CE4.1** Clasificar los tipos de fuentes, sus riesgos y precauciones de manejo, los medios de protección y de descontaminación.
 - CE4.2** Relacionar las medidas de protección radiológica: estructurales (blindajes fijos) y no estructurales (complementarios), utilizados en personal profesionalmente expuesto, pacientes y público en general, con las técnicas y equipos a utilizar.
 - CE4.3** Distinguir los accidentes en el manejo de fuentes y las averías en los equipos que tengan repercusión en la radioprotección.
 - CE4.4** Describir e identificar las normas básicas de protección en las distintas unidades.
- C5:** Aplicar técnicas de recepción, almacenamiento, manipulación y eliminación de fuentes radiactivas.
- CE5.1** Explicar los sistemas de protección en el transporte de fuentes radiactivas.
 - CE5.2** Describir los criterios de almacenamiento de sustancias radiactivas.
 - CE5.3** Explicar la gestión de residuos radiactivos y los medios de eliminación según protocolos y normativa.
 - CE5.4** En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de recepción, almacenamiento, manipulación y eliminación de fuentes radiactivas, según protocolos:
 - Identificar los sistemas de protección en el transporte de fuentes radiactivas.
 - Almacenar sustancias radioactivas según protocolos y normativa.
 - Eliminar residuos radiactivos según normativa.
- C6:** Analizar la legislación vigente en protección radiológica y que regula el funcionamiento de las instalaciones radiactivas de uso médico.
- CE6.1** Citar la normativa nacional e internacional mas relevante en protección radiológica.
 - CE6.2** Identificar las autorizaciones y licencias de las instalaciones y del personal que son preceptivas para operar legalmente.
 - CE6.3** Reconocer y describir el programa de garantía de calidad de las instalaciones radiactivas de uso médico.
 - CE6.4** Describir el plan de actuación de emergencia, aplicando un supuesto práctico de cálculo de dosis recibida por un sujeto.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C5 respecto a CE5.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.
Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.
Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Contenidos

1 Criterios básicos de radioprotección

Estructura atómica de la materia.
Las radiaciones ionizantes.
Magnitudes y unidades radiológicas.
Concepto de exposición, dosis absorbida, dosis equivalente, dosis equivalente efectiva y efectiva colectiva y actividad.
Objetivos de la protección radiológica.
Optimización de la protección. El sistema de limitación de dosis.

2 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

Concepto y campos de actuación de la radiobiología.
Clasificación de los efectos biológicos de las radiaciones.
Radiosensibilidad y radioresistencia.
Efectos a nivel celular y de órgano.
El síndrome de radiación.
Los efectos tardíos de las radiaciones (somáticos y genéticos).

3 Sistemas de vigilancia y control de la exposición a radiaciones ionizantes

<P>Fundamentos de la detección de las radiaciones.
Detectores utilizados en las instalaciones radiológicas.
Estructura y funcionamiento del servicio de radioprotección.
Programa de protección radiológica.
Dosimetría de área. Concepto y objetivos. Aparatos de medida. Control de calidad. Clasificación de las zonas de trabajo. Señalización y sistema de control de acceso.
Dosimetría de personal: Categorías y niveles de responsabilidad de la trabajadora o trabajador expuesto. Objetivos de la vigilancia del personal. Frecuencia y parámetros de medida. Medios de vigilancia. Requisitos de los dosímetros personales.
Sistemas de registro de los resultados de la vigilancia de área y del personal.</P>

4 Bases fundamentales de la protección radiológica

Tipos de fuentes radiactivas, riesgos potenciales y precauciones en su manejo.
Protección contra la radiación externa: distancia, tiempo y blindaje.
Protección contra la radiación interna. Métodos de descontaminación.
Normas de protección en relación a la sala de exploración y mantenimiento de las instalaciones de diagnóstico.
Normas operacionales. Dispositivos de protección.
Normas específicas de protección radiológica en unidades y equipos especiales.

5 Gestión y manipulación de fuentes radiactivas

El transporte del material radiactivo. Medios de protección y manipulación. Cálculo de blindajes.
El almacenamiento del material radiactivo. Sistemas de registro, control y uso.
Tratamiento y eliminación de residuos radiactivos sólidos y líquidos. Eliminación como residuos convencionales. Eliminación vía ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A.). Retirada de generadores.

6 Aspectos legales de regulación de una instalación radiactiva

Normativa nacional e internacional de radioprotección en instalaciones médicas.
Los límites de dosis máxima permitida por los organismos de control para personal profesionalmente expuesto, público en general, niños y embarazadas.
Programa de garantía de calidad de las instalaciones radiactivas de uso médico.
Plan de actuación de emergencia. Protocolo de actuación.
Legislación sobre gestión de materiales residuales sólidos con contenido radioactivo generados en instalaciones de 2ª y 3ª categoría en las que se manipulen o almacenen isótopos

radioactivos no encapsulados.
Directivas de ICRP (Comisión Internacional de Protección Radiológica).

7 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de radiología de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la aplicación de normas de radioprotección en unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 9

Gammagrafía simple, estudios funcionales y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC) en unidades de medicina nuclear.

Nivel:	3
Código:	MF2083_3
Asociado a la UC:	UC2083_3 - Obtener imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC).
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Identificar el campo de actuación de la medicina nuclear.
- CE1.1** Definir los fundamentos y las aplicaciones de la medicina nuclear.
 - CE1.2** Explicar el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear.
 - CE1.3** Identificar las funciones del técnico de imagen para el diagnóstico en medicina nuclear.
 - CE1.4** Identificar las atenciones especiales al paciente en medicina nuclear.
 - CE1.5** Describir, en un recuerdo histórico, los principales hitos en la evolución de la medicina nuclear.
- C2:** Analizar las características de los radionúclidos y la desintegración nuclear asociada.
- CE2.1** Describir las características físicas de los radionúclidos.
 - CE2.2** Explicar la ley de la desintegración radiactiva y el interés clínico de los conceptos de actividad, constante de desintegración (λ) y periodo de semidesintegración ($T_{1/2}$).
 - CE2.3** Diferenciar las características de los diferentes tipos de desintegraciones nucleares (alfa, beta-, beta+, CE, TI).
 - CE2.4** Explicar el significado de los efectos fotoeléctrico, Compton y producción de pares en medicina nuclear.
 - CE2.5** Elaborar una tabla que compare las características diferenciales entre las radiaciones (alfa, beta-, beta+, y fotónicas).
- C3:** Especificar la producción y obtención de radiofármacos utilizados en exploraciones describiendo su fundamento y finalidad.
- CE3.1** Describir los fundamentos de la producción de radionúclidos.
 - CE3.2** Explicar la finalidad y la estructura del generador $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$, realizar la elución y calcular su actividad y la de las dosis necesarias a preparar mediante el activímetro.
 - CE3.3** Definir los principios de radiofarmacia y los principales radiofármacos utilizados en medicina nuclear.
 - CE3.4** En un supuesto práctico de obtención de radiofármacos utilizados en exploraciones, siguiendo un protocolo:
 - Realizar el marcaje de Kits fríos adecuados al tipo de estudio.

- Realizar los marcajes celulares solicitados para un determinado protocolo.
- Realizar los controles de calidad y seguridad radiofarmacéutica.
- Preparar y disponer el radiofármaco para una prueba definida, aplicando los controles de calidad que garantizan su idoneidad.

CE3.5 Describir las vías de administración y los mecanismos de localización de radiofármacos.

C4: Identificar la estructura y el funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes.

CE4.1 Describir los principales equipos en medicina nuclear, identificando sus tipos y componentes, así como la función desarrollada por cada uno de ellos, incluyendo la gammacámara, el tomógrafo SPET, los equipos SPET-TAC y la sonda portátil para uso en cirugía radioguiada.

CE4.2 Explicar los mecanismos de filtro de la radiación Compton (ventana de detección y colimadores).

CE4.3 Definir las características técnicas o factores de adquisición de la gammagrafía y la tomografía de emisión por fotón único (SPECT).

CE4.4 Diferenciar las características técnicas de la SPECT y de la PET.

C5: Utilizar aplicaciones informáticas para obtener imágenes y estudios en medicina nuclear siguiendo procedimientos de procesado y tratamiento de la imagen y los datos.

CE5.1 Diferenciar los tipos de estudios realizados en medicina nuclear.

CE5.2 Analizar los procedimientos de procesado y tratamiento de la imagen: filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI, sustracción de fondo, curvas actividad/tiempo.

CE5.3 Describir las formas de presentación y de archivo de imágenes.

CE5.4 Definir los parámetros que determinan la calidad de la imagen en MN.

CE5.5 En un supuesto práctico de exploraciones en medicina nuclear: identificar artefactos más frecuentes y cómo subsanarlos.

C6: Realizar exploraciones de medicina nuclear según protocolos establecidos.

CE6.1 Precisar el radiotrazador adecuado para cada exploración describiendo sus características.

CE6.2 Indicar las posiciones del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio.

CE6.3 Describir los criterios de selección del colimador, la ventana, matriz, zoom, cuentas a adquirir o tiempo para que sean adecuados al tipo de exploración.

CE6.4 Describir los criterios de selección de la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición por proyección, adecuados a cada tipo de estudio tomográfico.

CE6.5 En un supuesto práctico de realización de exploraciones de medicina nuclear según protocolos establecidos:

- Interpretar una petición de un facultativo e informar al potencial paciente de las características y requisitos de la exploración.
- Identificar el radiotrazador adecuado para cada exploración describiendo sus características.
- Posicionar correctamente al paciente y al detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.

- Registrar el estudio en el ordenador, haciendo constar el nombre del paciente, la fecha, el tipo de exploración, de proyección y de isótopo utilizado.
 - Elegir el colimador, la ventana, matriz, zoom, cuentas a adquirir o tiempo adecuados al tipo de exploración y seleccionar el tiempo por imagen y la duración total en los estudios dinámicos.
 - Establecer la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición por proyección, adecuados a cada tipo de estudio tomográfico.
 - Respetar los tiempos de espera y adquisición propios del estudio.
 - Obtener las proyecciones gammagráficas prescritas según protocolo, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico, las curvas de actividad / tiempo según protocolo y en el caso de tomografías realizar la normalización del estudio y la reconstrucción tomográfica según protocolo, obteniendo los cortes tomográficos indicados, imágenes tridimensionales o mapas polares.
 - Registrar los datos de identificación del paciente y la fecha, imprimir el estudio o registrarlo en placa, archivando las imágenes o los diferentes tipos de reporte en formato digital.
- CE6.6** Identificar las características de la imagen/ estudio normal diferenciándolas con imagen/ estudio patológico.
- CE6.7** Identificar las principales aplicaciones clínicas de cada estudio.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.4; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

Demostrar interés por el conocimiento amplio de la organización y sus procesos.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adaptarse a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Demostrar iniciativas con el objetivo de mejorar resultados.

Contenidos

1 Visión de conjunto de la medicina nuclear

Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.
Definición y campos de actuación de la medicina nuclear.
Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear.
Funciones del técnico de imagen para diagnóstico.

2 Bases físicas de la medicina nuclear

Radionúclidos.
Tipos de radiaciones.
La desintegración nuclear.
Interacción de la radiación con la materia.

3 Bases químicas y radiofarmacéuticas de la medicina nuclear

Producción de radionúclidos: reactor nuclear y ciclotrón.
Generadores de radionúclidos. El generador 99Mo/99mTc. La elución.
Radioquímica del tecnecio. Marcaje de kits fríos.
Radiofármacos. Tipos de radiofármacos disponibles para su uso en medicina nuclear. Formas físicas. Factores de los radiofármacos que determinan su biodistribución. Mecanismos de localización. La preparación de los radiofármacos. Control de calidad de los radiofármacos.
Las técnicas de marcaje celular.

4 Bases tecnológicas de la medicina nuclear

Equipamiento básico en medicina nuclear.
Detectores de radiación.
Activímetro o calibrador de dosis.
La Gammacámara. Componentes principales. Principios de funcionamiento. La formación de la imagen. Filtros a la radiación Compton. Tipos de colimadores. Características principales de las gammacámaras actuales (mono/multicabezal, c/s sistema de barrido o rastreo, sistema tomográfico).
Sondas para cirugía radioguiada.
Equipos para densitometría ósea.

5 El procesado y tratamiento informático de la imagen en medicina nuclear

Tipos de estudios en medicina nuclear.
Tratamiento de las imágenes: Aplicación de filtros, sustracción de fondo, suavizado, interpolación, imágenes funcionales.
Reconstrucción 2D y 3D.
Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen.
Cuantificación de las imágenes. Delimitación de áreas de interés (ROIs) y curvas actividad / tiempo.
Principales artefactos.

6 Protocolos de exploración y aplicaciones diagnósticas de la medicina nuclear I. Lectura comentada de exploraciones

Estudios isotópicos en oncología.
Estudios isotópicos del sistema musculoesquelético.
Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
Estudios de densitometría ósea.

7 Protocolos de exploración y aplicaciones diagnósticas de la medicina nuclear II. Lectura comentada de exploraciones

Estudios isotópicos en cardiología.
Estudios isotópicos en patología vascular.
Estudios isotópicos en neumología.
Estudios isotópicos del sistema nervioso central.

8 Protocolos de exploración y aplicaciones diagnósticas de la medicina nuclear III. Lectura comentada de exploraciones

Estudios isotópicos en nefrourología.
Estudios isotópicos en patología digestiva.
Estudios isotópicos en patología hepatoesplénica y biliar.
Estudios isotópicos en endocrinología.

9 Protocolos de exploración y aplicaciones diagnósticas de la medicina nuclear IV. Lectura comentada de exploraciones

Exploraciones de medicina nuclear en pediatría.
Exploraciones de medicina nuclear en urgencias. El paciente crítico.
Estudios con sonda para cirugía radioguiada: detección del ganglio centinela.
Estudios cinéticos in vivo sin imagen.

10 Normativa de riesgos laborales y medioambientales

Aplicación según género (mujer y hombre).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de medicina nuclear de 60 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de imágenes médicas y estudios funcionales utilizando equipos de medicina nuclear: gammagrafía simple y tomografía de emisión de fotón único (SPECT y SPECT-TAC), que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.