**MÓDULO: TÉCNICAS DE IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR 2º IDMN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | **UNIDAD DE TRABAJO** | **CONTENIDOS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **ACTIVIDADES** | **PONDERACIÓN**  **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** |
| **Resultado de aprendizaje número 1:**  “Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas” | **PRIMERA:**  Definición del campo de trabajo de la MN | Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear. Aplicaciones diagnósticas, analíticas y terapéuticas de la medicina nuclear.  Ventajas e inconvenientes del diagnóstico en medicina nuclear frente a otras técnicas por imagen.  Hitos históricos en el desarrollo de la medicina nuclear.  Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear.  Áreas funcionales. Área de recepción, almacenamiento y manipulación de radiofármacos. Sala de administración de dosis, de espera de pacientes inyectados, de realización de estudios, de terapia metabólica y de almacenamiento de residuos radiactivos entre otras.  Equipo de profesionales. Funciones y responsabilidades.  Características de la instalación radiactiva. Diseño de la instalación. Zonas activas y no activas según riesgo radiológico. Señalización y características.  Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico y medicina nuclear.  Protocolo de atención técnico-sanitaria al paciente. Criterios de actuación. Aspectos legales y éticos. | a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.  b) Se han identificado las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de la medicina nuclear.  c) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear.  d) Se han descrito las áreas funcionales para el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear.  e) Se ha descrito el equipo de profesionales del servicio de medicina nuclear.  f) Se han identificado las distintas zonas de la instalación según el riesgo radiológico.  g) Se han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear.  h) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina nuclear.  i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnicosanitaria prestada. | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de medicina nuclear: **2%**  b) Se han identificado las aplicaciones diagnósticas y terapéuticas de la medicina nuclear: **2%**  c) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear: **1%**  d) Se han descrito las áreas funcionales para el diseño y la organización de un servicio hospitalario de medicina nuclear: **1%**  e) Se ha descrito el equipo de profesionales del servicio de medicina nuclear: **1%**  f) Se han identificado las distintas zonas de la instalación según el riesgo radiológico: **2%**  g) Se han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear: **3%**  h) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina nuclear. **2%**  i) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnicosanitaria prestada: **1%** |
| **Resultado de aprendizaje número 2:**  “Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento” | **SEGUNDA:**  Parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes en MN | **A-**Fundamentos físico-técnicos de los equipos detectores de radiación  Tipos de detectores.  Activímetro o calibrador de dosis.  Tipos de equipos. Gammacámara , SPECT y PET.  La gammacámara. Componentes y funcionamiento.  Sistema de detección.  Filtros de radiación Comptom. Ventana y colimadores.  Adquisición de imagen. Tiempo, matriz y cuentas entre otros.  Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.  **B-**Equipos SPECT. Componentes y funcionamiento.  Sistema de detección  Filtros de radiación Compton. Ventana y colimadores.  Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas, órbita de rotación y parada angular entre otras.  Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.  **C-**Equipos para PET. Componentes y funcionamiento.  Sistema de detección.  Circuito de coincidencia.  Adquisición de imagen. Tiempo, matriz, cuentas.  Indicaciones. Ventajas e inconvenientes.  Equipos híbridos. SPECT-TAC y PET-TAC entre otros.  Sondas para cirugía radiodirigida. | a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear.  b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear.  c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración.  d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración.  e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica.  f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECT-TAC.  g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PET y la PET-TAC.  h) Se han definido las características de los equipos híbridos. | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos de los equipos de medicina nuclear: **2%**  b) Se han descrito los componentes, los tipos y las funciones de los equipos en medicina nuclear: **2%**  c) Se han seleccionado los colimadores según el tipo de radiación y la exploración: **3%**  d) Se han definido los parámetros de ventana, la matriz, el zoom y las cuentas que hay que adquirir en cada exploración: **3%**  e) Se ha definido el tiempo por imagen y el tiempo en estudios dinámicos, en la adquisición de imagen gammagráfica: **3%**  f) Se ha establecido la órbita de rotación, la parada angular y el tiempo de adquisición de la tomografía de emisión por fotón único (SPECT) y SPECT-TAC: **3%**  g) Se han definido los parámetros de adquisición por proyección de la PET y la PET-TAC. **3%**  h) Se han definido las características de los equipos híbridos: **2%** |
| **Resultado de aprendizaje número 3:**  “Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento” | **TERCERA:**  Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración | Equipamiento de la sala. Equipos sanitarios. electrodomésticos e informáticos entre otros.  Materiales de la sala. Material complementario. Preparación, control y reposición.  Protocolos de puesta en marcha de los equipos. Verificación diaria. Calibración automática del equipo, verificación del fotopico y prueba de uniformidad entre otros.  Actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos. Limpieza, lubricación, reemplazo de componentes y detección de fallos entre otras.  Protocolos de protección radiológica. Monitoreo de área y contaminación.  Documentación relativa al mantenimiento y reposición. Registro de averías e incidencias. Archivos de informes.  Cierre de la instalación. Actividades de recogida, limpieza y orden entre otras. Desconexión de equipos y cierre de sala. | a) Se ha descrito el equipamiento de la sala de exploración.  b) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención.  c) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad.  d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear.  e) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.  f) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo.  g) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles.  h) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración. | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se ha descrito el equipamiento de la sala de exploración: **1%**  b) Se ha seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención: **2%**  c) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad: **1%**  d) Se han definido los criterios y el procedimiento de control de calidad y la dosimetría para los equipos de medicina nuclear: **2%**  e) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos: **1%**  f) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo: **1%**  g) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles. **1%**  h) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración: **1%** |
| **Resultado de aprendizaje número 4:**  “Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen” | **CUARTA:**  Aplicación de protocolos en exploraciones de MN | Exploraciones en medicina nuclear.  Características.  Información, preparación y control del paciente según la exploración.  Radiotrazadores. Tipos y selección.  Posición del paciente y del detector.  Proyecciones. Paradas angulares.  Tipos de estudios.  Selección del colimador Elección según el tipo de estudio.  Elección de ventana según el tipo de estudio.  Elección de matriz y zoom.  Protocolos de adquisición de imagen.  Selección del procedimiento de adquisición.  Tiempo de espera y adquisición del estudio. Nº de cuentas.  Registro del estudio. Datos identificativos. | a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.  b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.  c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración.  d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración.  e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado.  f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio.  g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio.  h) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.  i) Se han identificado los datos | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración.: **2%**  b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas: **2%**  c) Se ha definido el proceso de información, preparación y control del paciente, según la exploración: **1%**  d) Se ha identificado el radiotrazador adecuado para cada exploración: **3%**  e) Se ha definido la posición del paciente y del detector en función de las proyecciones o el estudio solicitado: **2%**  f) Se ha seleccionado el colimador, según el tipo de estudio: **2%**  g) Se han definido los tiempos de espera y de adquisición propios del estudio: **3%**  h) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración. **3%**  i) Se han identificado los datos: **2%** |
| **Resultado de aprendizaje número 5:**  “Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios” | **QUINTA:**  Descripción del registro de la imagen en MN | La imagen y el estudio normal. Características.  Parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.  Artefactos. Características. Tipos. Identificación y resolución.  Procesado de estudios gammagráficos, SPECT y La tomografía de emisión de positrones PET. Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen.  Cuantificación de las imágenes en estudios dinámicos y estáticos. Delimitación de ROI. Generación de curvas actividad/tiempo.  Normalización de imágenes. Selección de la matriz, filtros de imagen, suavizado, interpolación y sustracción de fondo entre otros.  Imágenes tomográficas en 2D y 3D. Tipos de reconstrucción. Fusión de imágenes.  Archivo de imágenes. Transferencia y gestión.  Formatos de archivo.  Sistema RIS-PACS.  Sistema Networks. | a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal.  b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado.  c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución.  d) Se han descrito las fases del procesado de estudios.  e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado.  f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo.  g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares.  h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes.  i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS. | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se han identificado las características de la imagen o del estudio normal: **2%**  b) Se han definido los parámetros de calidad de la imagen en la adquisición y en el procesado: **2%**  c) Se han enumerado los artefactos más frecuentes y su resolución: **1%**  d) Se han descrito las fases del procesado de estudios: **2%**  e) Se han seleccionado los parámetros técnicos empleados en el procesado: **2%**  f) Se han definido las proyecciones gammagráficas, las imágenes secuenciales de un estudio dinámico y las curvas de actividad/tiempo: **3%**  g) Se ha descrito el proceso de normalización y la reconstrucción tomográfica en las imágenes tomográficas, tridimensionales o mapas polares: **2%**  h) Se han descrito las formas de presentación y de archivo de imágenes: **1%**  i) Se ha archivado el estudio en el RIS-PACS: **1%** |
| **Resultado de aprendizaje número 6:**  “Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios” | **SEXTA:**  Valoración de la calidad de imagen en MN | **A-**Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Gammagrafía ósea y de médula ósea.  Densitometría ósea.  **B-**Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Estudio de la función cardiaca. Ventriculografía, estudio de la perfusión miocárdica y de la integridad celular.  Flebografía isotópica.  Linfogammagrafía.  Estudio del ganglio centinela.  **C-**Estudios isotópicos en neumología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Gammagrafía ventilación/perfusión.  Gammagrafía en enfermedades intersticiales pulmonares.  Gammagrafía en la evaluación de procesos infecciosos y neoplásicos del tórax.  **D-**Estudios isotópicos en endocrinología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Estudios isotópicos de la glándula tiroides y de las paratiroides.  Estudios isotópicos de la glándula suprarrenal. Gammagrafía de la corteza y médula suprarrenal.  **E-**Estudios isotópicos en neurología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Estudios de perfusión cerebral.  Cisternografía isotópica y gammagrafía cerebral.  **F-**Estudios isotópicos en nefro-urología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Renograma isotópico.  Cistografía isotópica. Directa e indirecta.  Gammagrafía escrotal o testicular.  **G-**Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Gammagrafía de las glándulas salivares.  Gammagrafía del tránsito esofágico y para la detección del reflujo gastroesofágico enterogástrico.  Gammagrafía gástrica y del vaciamiento.  Gammagrafía en hemorragias digestivas.  Gammagrafía en la enfermedad inflamatoria intestinal.  Gammagrafía hepatoesplénica y hepatobiliar. Estudio esplénico selectivo.  Estudio hepático con hematíes marcados.  **H-**Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad.  Técnica de adquisición de imagen con Ga.  Técnica de adquisición de imagen con leucocitos marcados.  **I-**Estudios isotópicos en oncología. Características, radiofármacos, técnicas y criterios de calidad. Técnicas de rastreo.  **J-**Otros estudios complementarios.  Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.  Estudios con sonda para cirugía radioguiada. Técnica de detección del ganglio centinela.  Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen. | a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético.  b) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular.  c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas.  d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas.  e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central.  f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario.  g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepatoesplénica y biliar.  h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen.  i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos. | Búsqueda de información en fuentes documentales: libros de texto recomendados, revistas científicas y de la prensa diaria, páginas Web, gráficos estadísticos.  Realización de esquemas donde se representen de forma clara y concisa los conceptos más importantes  Elaborar mapas conceptuales en los que se relacionen los conceptos más importantes  Análisis de imágenes puntuales relacionadas con aspectos tratados en las unidades.  Trabajo en equipo y participación en discusiones de grupo coordinadas en las que se propicie la actitud crítica de los alumnos/as.  Lectura de textos seleccionados y realización de resúmenes en los que queden reflejadas las conclusiones generales. | a) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema músculo-esquelético: **2%**  b) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cardiológicas y de patología vascular: **2%**  c) Se han identificado los criterios de calidad en exploraciones neumológicas: **2%**  d) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones endocrinológicas:**2%**  e) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del sistema nervioso central: **2%**  f) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones del aparato genitourinario: **2%**  g) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones de patología digestiva, hepatoesplénica y biliar: **2%**  h) Se han identificado los criterios de calidad en las exploraciones cinéticas in vivo, con y sin imagen: **2%**  i) Se ha identificado la necesidad de hacer estudios complementarios en función de los hallazgos obtenidos.: **2%** |