C/La Iglesia, s/n
30012 Patiño (Murcia) 968266922
30010978@murciaeduca.es
www.iescierva.net

PROGRAMACIÓN

Título de Técnico Superior en IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR (LOE)		
Curso: 2º	**Código: 1353**	**Módulo Profesional: TÉCNICAS DE IMAGEN EN MEDICINA NUCLEAR**

NORMATIVA	
Título:	Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE, 4 de octubre de 2014)
Currículo:	Orden de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes, de 21 de junio de 2017, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (BORM, 5 de julio de 2017)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Define el campo de actuación de la medicina nuclear, relacionando los radionúclidos con sus aplicaciones médicas.	a) Se han definido los fundamentos físico-técnicos para las aplicaciones clínicas de medicina nuclear. b) Se han enumerado los principales hitos históricos en la evolución de la medicina nuclear. c) Se han identificado los procesos diagnósticos y terapéuticos 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 han detallado las funciones que desarrolla el técnico de imagen para el diagnóstico en la medicina nuclear. f) Se han identificado las fases del proceso para la asistencia técnico-sanitaria del paciente en medicina nuclear. g) Se ha valorado la importancia de la actitud profesional en el resultado de la asistencia técnico-sanitaria prestada.
2. Determina los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes, describiendo su estructura y funcionamiento	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.
3. Determina el procedimiento de puesta a punto de los equipos y del material necesario, interpretando los protocolos de funcionamiento.	a) Se han descrito los pasos del procedimiento de puesta a punto para el inicio de la actividad. b) Se ha cumplimentado la documentación para el registro de las averías y de las intervenciones sobre el equipo. c) Se han descrito las características del archivo de los informes y controles. 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 seleccionado el material necesario para realizar las exploraciones en función de los protocolos de intervención. f) Se han descrito las actividades de finalización de la actividad en los equipos y en la sala de exploración. g) Se ha valorado la importancia de la limpieza, el orden y la autonomía en la resolución de los imprevistos.
4. Aplica los protocolos establecidos en la realización de las exploraciones, caracterizando el	a) Se han definido las aplicaciones clínicas de cada exploración. b) Se han identificado las características y los requisitos más importantes de las mismas.

tipo de estudio y el procedimiento de adquisición de la imagen.	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 han identificado los datos imprescindibles para el registro del estudio en el ordenador. i) Se ha seleccionado el procedimiento de adquisición de la imagen para cada exploración.
5. Describe el proceso de registro de la imagen, aplicando los programas de procesado de los estudios.	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.
6. Verifica la calidad y la idoneidad de la imagen obtenida, relacionándola con los patrones de normalidad y otros estudios complementarios.	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, hepato-esplénica 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.

CONTENIDOS BASICOS

1. Definición del campo de actuación de la medicina nuclear:

- Fundamentos físico-técnicos de las aplicaciones clínicas de medicina nuclear.
- Estructura y funcionamiento de un servicio de medicina nuclear:
  - Áreas funcionales.
  - Equipo de profesionales.
  - Características de la instalación radiactiva.
- Funciones del técnico de imagen para el diagnóstico.

2. Determinación de los parámetros de funcionamiento de los equipos de adquisición de imágenes:

- Fundamentos físico-técnicos de los equipos:
  - Tipos de detectores de radiación.
  - Activímetro o calibrador de dosis.

- La gammacámara.
- Equipos para PET.
- Equipos híbridos.
- Sondas para cirugía radiodirigida.

3. Mantenimiento de los equipos y del material de la sala de exploración:

- Equipamiento de la sala.
- Materiales de la sala.
- Protocolos de puesta en marcha de los equipos: actividades de mantenimiento de equipos, accesorios y periféricos.
- Protocolos de protección radiológica.
- Documentación relativa al mantenimiento y reposición.
- Cierre de la instalación.

4. Aplicación de protocolos en la realización de exploraciones en medicina nuclear:

- Exploraciones en medicina nuclear: información, preparación y control del paciente según la exploración.
- Radiotrazadores.
- Posición del paciente y del detector.
- Selección del colimador.
- Elección según el tipo de estudio.
- Protocolos de adquisición de imagen.
- Registro del estudio.

5. Descripción del proceso de registro de la imagen en medicina nuclear:

- La imagen y el estudio normal.
- Parámetros de calidad de la imagen.
- Artefactos.
- Parámetros principales en la adquisición y su influencia en la calidad de imagen: filtros de imagen, suavizado, interpolación, imágenes funcionales, reconstrucción en 2D y 3D, delimitación de ROI, sustracción de fondo y curvas actividad/tiempo.
- Cuantificación de las imágenes.
- Proceso de imágenes en 2D y 3D: reconstrucción tomográfica en la obtención de los cortes tomográficos y de las imágenes tridimensionales.
- La tomografía de emisión de positrones (PET).
- Archivo de imágenes.

6. Valoración de la calidad de imagen en exploraciones de medicina nuclear:

- Estudios isotópicos del sistema músculo-esquelético.
- Estudios isotópicos en cardiología y patología vascular.
- Estudios isotópicos en neumología.
- Estudios isotópicos en endocrinología.
- Estudios isotópicos en nefro-urología.
- Estudios isotópicos en patología digestiva y hepato-esplénica y biliar.
- Estudios isotópicos en patología inflamatoria e infecciosa.
- Estudios isotópicos en oncología.
- Exploraciones de medicina nuclear en urgencias.
- Estudios con sonda para cirugía radioguiada.
- Estudios con tomografía de emisión de positrones (PET).
- Estudios cinéticos in vivo con y sin imagen.

PROCEDIMIENTO – SISTEMA DE EVALUACIÓN	
En cada prueba se incluirán contenidos teóricos y prácticos que permitan evidenciar, a través de los criterios de evaluación del título, que el aspirante ha alcanzado las capacidades terminales o las competencias profesionales correspondientes al módulo profesional	
PRUEBA A REALIZAR	**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PARTE A**
Primera parte de la prueba **PARTE A**	**1.** Prueba presencial escrita **2.** Cuestionario tipo test de **50 preguntas.** Cada pregunta constará de 4 opciones a elegir y sólo habrá una correcta. **3.** Esta parte A tiene **carácter eliminatorio**. Es requisito superar los contenidos propuestos en esta primera parte para poder calificar la parte B. **4.** Esta parte A está ponderada con un 60% de la nota final del módulo.
	DURACIÓN DE LA PRUEBA
	50 minutos (desde el inicio de la prueba)
	MATERIALES A APORTAR POR EL ALUMNADO
	Útiles de escritura: bolígrafo azul o negro de tinta indeleble. NO SE ADMITE CORRECTOR.
	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
	1. Se valorará sobre 10 puntos como máximo 2. Para superar la parte A hay que obtener al menos 5 puntos. Se considerará positiva la calificación de la prueba igual o superior a cinco y negativa las restantes. 3. La publicación de las calificaciones se realizará con dos decimales. 4. El cálculo de la calificación del tipo test se realizará en base a la siguiente fórmula: $\text{Nota} = \frac{(\text{nº aciertos}) - (\text{nº errores}/(n-1)) \times 10}{N}$ Donde: N = nº de preguntas del cuestionario (tipo test) n = nº de opciones de respuesta de cada pregunta 5. **Cada tres respuestas incorrectas se restará una correcta**. Las preguntas sin responder o en blanco no penalizan.
Segunda parte de la prueba **PARTE B**	**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA. PARTE B**
	1. Prueba presencial escrita 2. Consistirá en la resolución de 5 ejercicios y/o supuestos prácticos sobre los contenidos y criterios de evaluación del módulo. 3. En dichos ejercicios se presentarán imágenes realizadas con estudios isotópicos sobre las que habrá que identificar la técnica empleada para su realización y las estructuras que se observan así como justificar la existencia de posibles patologías.

	4. Esta parte B está ponderada con un 40% de la nota final del módulo.
	DURACIÓN DE LA PRUEBA
	30 minutos (desde el inicio de la prueba)
	MATERIALES A APORTAR POR EL ALUMNADO
	Útiles de escritura: bolígrafo de tinta azul ó negra indeleble. NO SE ADMITE CORRECTOR.
	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
	1. Se valorará sobre 10 puntos como máximo 2. Cada identificación correcta se calificará con 2 puntos. La prueba se considerará superada con 5 puntos sobre 10. 3. La publicación de las calificaciones se realizará con dos decimales.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN FINALES

1. Para hallar la calificación final del módulo se aplicará la ponderación establecida para ambas pruebas (parte A: 60% y parte B: 40%), teniendo en cuenta que:
   - Las personas que no hayan superado la primera parte de la prueba serán calificadas en la segunda parte de la prueba con cero puntos.
   - Para quienes no superen la segunda parte de la prueba, la calificación final del módulo será como máximo de 4 puntos.
2. La calificación final del módulo profesional obtenida a partir de ponderación establecida para ambas partes de la prueba, será numérica, entre uno y diez, sin decimales. Los decimales se redondearán a la unidad más cercana, es decir:
   - Si la parte decimal ≥ 50, se redondeará a la unidad superior
   - Si la parte decimal < 50, se redondeará a la unidad inferior
3. **Excepción**: cuando la calificación obtenida a partir de la ponderación establecida para ambas partes esté comprendida entre 4.00 y 4.99, la calificación final de ésta será de 4 puntos.
4. Si el interesado no se presentara a las pruebas, la calificación final del módulo profesional sería de uno.

BIBLIOGRAFÍA

- Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear , Autor: SERAM: Sociedad Española de Radiología Médica. EAN: 9788498357660
- Técnicas de exploración en Medicina Nuclear, C. DIAZ; F.J. DE HARO , MASSON, 2004, SBN 9788445814208 .
- Medicina Nuclear. HARVEY A. ZIESSMAN, JANIS P. O'MALLEY, JAMES H. THRALL , ELSEVIER EDITORA LTDA., 2014,ISBN 9788535280968
- Medicina Nuclear Clínica. JOSE LUIS PEREZ PIQUERAS , MARBAN LIBROS, ISBN 9788471011435
- Medicina Nuclear. Aplicaciones Clínicas. Carrió, I. - González, P. Elsevier-Masson. Barcelona, 2003.
- Estudios Isotópicos en Medicina, I.Carrió y cols., Springer - Verlag Ibérica. Barcelona, 1992.
- Técnicas de Imagen por Medicina Nuclear . González Hernando Concepción - Mitjavila Casanovas Mercedes - García Cañamaque Lina - García García Francisca - Kabdur Gómez de Segura Susana - Macías Gutierrez María del Carmen - Ordovás Oromendía Aránzazu - Redondo Miguel Ana belén - Sánchez Seseña José antonio - Romero Carrasco Clara Isabel - Vacas Jerez Mario - Vázquez González Francisco - Editorial: ARAN
- Técnicas de imagen en medicina nuclear. Vallejo Carrascal, Carlos. ISBN: 9788491713692. Editorial Síntesis