

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE SANIDAD



PROCESO SELECTIVO PARA ACCESO A LA CONDICIÓN DE PERSONAL ESTATUTARIO FIJO (BOE.: 18-05-2021)

Categoría: **FEA EN RADIOFISICA HOSPITALARIA**

ADVERTENCIAS:

- **No abra este cuestionario** hasta que se le indique. Para hacerlo introduzca la mano en el cuadernillo y con un movimiento ascendente rasgue el lomo derecho (ver figura esquina inferior derecha).
- Marque las respuestas con bolígrafo negro, o en su defecto, azul. Compruebe siempre que la marca que va a señalar en la «Hoja de Examen» corresponde al número de pregunta del cuestionario.
- El tiempo de realización de este ejercicio es de **180 minutos**.

PRIMERA PARTE

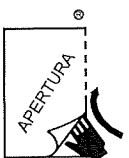
- Esta prueba consta de 100 preguntas y 10 de reserva, con cuatro respuestas alternativas cada una, siendo sólo una de ellas correcta.
- Las preguntas de esta prueba deben ser contestadas en la «Hoja de Examen» en la zona correspondiente a «PRIMERA PARTE», entre los números 1 y 110.
- Todas las preguntas de esta prueba tienen el mismo valor.

SEGUNDA PARTE

- Esta prueba consta de 2 supuestos prácticos:
 - SUPUESTO PRÁCTICO 1 consta de 15 preguntas y 1 de reserva y con cuatro respuestas alternativas cada una, siendo sólo una de ellas correcta.
 - SUPUESTO PRÁCTICO 2 consta de 15 preguntas y 1 de reserva y con cuatro respuestas alternativas cada una, siendo sólo una de ellas correcta.
 - Las preguntas de cada supuesto deben ser contestadas en la «Hoja de Examen», en la zona correspondiente a «2ª PARTE - SUPUESTO PRÁCTICO 1 y 2ª PARTE - SUPUESTO PRÁCTICO 2», entre los números 1 y 16, en ambos casos.
 - Todas las preguntas de esta prueba tienen el mismo valor.
- La puntuación máxima posible de este ejercicio será de 100 puntos.
 - No serán valoradas las preguntas no contestadas ni aquellas en las que las marcas o correcciones efectuadas no se ajusten a las indicaciones dadas en la «Hoja de Examen».
 - Si observa alguna anomalía en la impresión del cuestionario, solicite su sustitución.
 - No se permite el uso de calculadora, libros ni documentación alguna, móvil ni ningún otro elemento electrónico.

- **SOBRE LA FORMA DE CONTESTAR EN LA «HOJA DE EXAMEN» LEA MUY ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES QUE FIGURAN AL DORSO DE LA MISMA.**
- **ESTE CUESTIONARIO PUEDE UTILIZARSE COMO BORRADOR Y NO SERÁ NECESARIA SU DEVOLUCIÓN AL FINALIZAR EL EJERCICIO.**

ABRIR SOLAMENTE A LA INDICACIÓN DEL TRIBUNAL



- 1.- Los radionúclidos: Y-90 y Tc-99m, empleados en medicina nuclear, se producen a partir de:
- A) Reactores nucleares, a través de un proceso de activación neutrónica.
 - B) Reactores nucleares, tras un proceso de fisión nuclear.
 - C) Aceleradores de partículas (ciclotrones).
 - D) Aceleradores lineales de electrones.
- 2.- El Volumen Blanco Clínico (CTV) es:
- A) El volumen que recibe la mitad de la dosis de prescripción.
 - B) Un volumen de tejido que contiene un GTV demostrable y/o enfermedad maligna microscópica subclínica, que debe ser eliminada.
 - C) Un concepto geométrico utilizado en la planificación de un tratamiento.
 - D) Aquel volumen de tejido que recibe una dosis considerada significativa en relación con la tolerancia del tejido normal.
- 3.- En Braquiterapia superficial de piel mediante aplicadores blindados con Ir-192 del tipo Leipzig o Valencia, ¿cuál es la profundidad de prescripción recomendada?
- A) 3-4 mm.
 - B) Nunca mayor de 10 mm.
 - C) 5 mm para fracciones mayores de 7 Gy.
 - D) 5 mm para aplicadores mayores de 30 mm de diámetro.
- 4.- El número de capas hemirreductoras para reducir la tasa de dosis tras una barrera de un isótopo radiactivo de 32 mSv/h a 4 mSv/h es:
- A) 3.
 - B) Depende del radionucleido.
 - C) 2.
 - D) 1.
- 5.- Según el RD 601/2019, un tipo de práctica que implique una exposición médica que no está justificada genéricamente:
- A) No podrá realizarse.
 - B) Se podrá realizar siempre que se pueda justificar de manera individual en circunstancias especiales.
 - C) Se podrá realizar siempre que se documente.
 - D) Se podrá realizar siempre que se comunique a la autoridad sanitaria competente.
- 6.- Las normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes las aprueba:
- A) El Gobierno, a propuesta del Consejo de Seguridad Nuclear.
 - B) El Consejo de Seguridad Nuclear mediante sus Instrucciones, puesto que están emitidas por el único organismo público español competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.
 - C) Las Comunidades Autónomas, a través de las Consejerías de Industria y Energía, puesto que las instalaciones nucleares y radiactivas se asientan en su ámbito territorial.
 - D) El Consejo de Seguridad Nuclear al implementar las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), un organismo internacional independiente dedicado a fomentar el progreso de la ciencia de la protección radiológica para beneficio público.
- 7.- Desde el punto de vista dosimétrico, los equipos y protocolos de radiología general y de escopia dedicados a pediatría deberían emplear una filtración:
- A) Mayor que los correspondientes protocolos de adultos.
 - B) Menor que los correspondientes protocolos de adultos.
 - C) Igual que los correspondientes protocolos de adultos.
 - D) Este elemento es irrelevante dosimétricamente.

- 8.- Los efectos deterministas provocados por radiaciones ionizantes se caracterizan porque:
- A) No tienen umbral de dosis.
 - B) Suelen ocurrir en diagnóstico basado en TC.
 - C) Su gravedad depende de la dosis.
 - D) En radioterapia externa son infrecuentes.
- 9.- El Plan de Ordenación de Recursos Humanos del INGESA:
- A) Se aplica a todo el personal funcionario, laboral o estatutario destinado en los servicios centrales del INGESA y en sus centros sanitarios dependientes de Ceuta, Melilla y Centro Nacional de Dosimetría.
 - B) Abarca 10 años, desde 2015 hasta 2025.
 - C) Incorpora dos tipos de líneas de actuación: las destinadas a la planificación, organización y gestión de los recursos humanos y las destinadas a la satisfacción y la motivación de los profesionales y trabajadores.
 - D) No contempla expresamente las situaciones administrativas de Comisión de servicio, Reingreso provisional y Reducción de jornada, las cuales se remiten a la legislación aplicable.
- 10.- En los mamógrafos el tubo de rayos x se orienta, en relación al paciente:
- A) Ubicando el cátodo lo más próximo al paciente, para que la mayor intensidad de radiación incida sobre la parte más gruesa de la mama.
 - B) Ubicando el ánodo lo más próximo al paciente para que el tamaño focal efectivo sea menor en la zona de mayor interés.
 - C) La orientación carece de interés siempre que el tubo se incline lo suficiente como para que el haz sea homogéneo al incidir sobre el detector.
 - D) Con el eje ánodo-cátodo paralelo a la pared costal.
- 11.- Según la clasificación TNM de la extensión tumoral en la anatomía del paciente, un caso de cáncer de pulmón de células no pequeñas, **NO**, presentaría:
- A) Metástasis en los ganglios peribronquiales y/o hiliares ipsilaterales, incluyendo la extensión directa.
 - B) Metástasis en los ganglios mediastínicos ipsilaterales y/o subcarinales.
 - C) Metástasis en los ganglios mediastínicos contralaterales, hiliares contralaterales, escalenos ipsi y contralaterales, o supraclaviculares.
 - D) Ausencia de metástasis ganglionares regionales.
- 12.- En Braquiterapia ginecológica de cérvix, el CTV-HR (Clinical Target Volume High Risk) se obtiene a partir de:
- A) GTV-BT (Gross Tumor Volume previo a Braquiterapia o GTVres) más el cérvix.
 - B) GTV-preRTE (Gross Tumor Volume previo a la Radioterapia Externa) más el cérvix.
 - C) GTV-preRTE más el GTV-BT.
 - D) GTV-BT añadiendo unos márgenes de 0.5 cm.
- 13.- Las pruebas de aceptación de los equipos de radiodiagnóstico deben realizarse por el suministrador, en presencia de:
- A) Un especialista en radiofísica hospitalaria.
 - B) Un técnico experto en protección radiológica.
 - C) El director acreditado de la instalación.
 - D) El jefe de protección radiológica.
- 14.- La aparición de los efectos tisulares agudos tras irradiación ocurren:
- A) Instantáneamente.
 - B) A los pocos minutos.
 - C) En horas.
 - D) En días.

- 15.- Asumiendo una distribución normal, el factor de cobertura $k=2$ corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente:
- A) 63%.
 - B) 90%.
 - C) 95%.
 - D) 99%.
- 16.- ¿Pueden usarse equipos de rayos X con pantalla fluorescente como sistema de imagen?:
- A) No, está prohibido en la legislación española.
 - B) Sí, si cuenta con un dispositivo para informar sobre los parámetros pertinentes para evaluar la dosis al paciente.
 - C) Sí, si el equipo se instaló antes del 6 de febrero de 2018.
 - D) Sí, si el equipo se instaló antes del 5 de diciembre de 2013.
- 17.- Las recomendaciones técnicas, en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y protección física, aprobadas por el Consejo de Seguridad Nuclear se denominan:
- A) Instrucciones.
 - B) Instrucciones técnicas.
 - C) Guías de Seguridad.
 - D) Circulares.
- 18.- ¿Cuál de las siguientes parejas de “precursor-descendiente”, por sus características radiológicas no se genera “in-situ” en la radiofarmacia de un servicio de medicina nuclear?
- A) Sr-90/Y-90.
 - B) Mo-99/Tc-99m.
 - C) Ge-68/Ga-68.
 - D) Rb-81/Kr-81m.
- 19.- Respecto a las formas de medir la ocurrencia de un problema de salud, se denomina prevalencia al:
- A) Número de casos de una enfermedad determinada en una población y en un momento dados.
 - B) Número de nuevos casos de una enfermedad en una población definida dentro de un plazo determinado.
 - C) Número de fallecimientos debidos a una enfermedad durante un año entre la población de riesgo.
 - D) Grado de posibilidades de contraer una enfermedad.
- 20.- En el Informe de la SEFM sobre la implementación de la Resonancia Magnética en Braquiterapia de Cérvix se recogen los objetivos de dosis y límites propuestos por EMBRACE II. Indicar la opción **VERDADERA** al respecto de los mismos.
- A) El límite para vejiga es más bajo que para el recto.
 - B) Los límites se especifican en D0.03cc.
 - C) Además de vejiga y recto deben considerarse los límites de sigma, intestino y punto recto-vaginal.
 - D) El límite para el recto es aplicable también a sigma e intestino.
- 21.- ¿Cuál de las siguientes pruebas sobre el control automático de exposición (CAE) en sistemas de grafía digitales **NO** es esencial según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico (revisión 2011)?
- A) Ajuste del CAE para la posición central del selector.
 - B) Homogeneidad entre las cámaras.
 - C) Incremento de señal por paso del selector.
 - D) Compensación del CAE para distintos espesores y diferentes tensiones.

- 22.-** Como resultado de la irradiación del útero en una paciente embarazada y en cuanto al daño fetal:
- A)** La probabilidad de efectos hereditarios tiene dosis umbral.
 - B)** La probabilidad de aparición de leucemia tiene dosis umbral.
 - C)** La probabilidad de aparición de cáncer sólido tiene dosis umbral.
 - D)** La probabilidad de aparición de leucemia, cáncer y efectos hereditarios no tiene dosis umbral.
- 23.-** La carga de trabajo semanal, W , en instalaciones de radiodiagnóstico:
- A)** Nos la proporcionará la casa comercial que nos vende el equipo.
 - B)** Es la misma siempre, independientemente de la instalación.
 - C)** La podremos calcular sabiendo el número de pacientes semanal aproximado y las características de las exploraciones.
 - D)** Depende del número de personas que opere la instalación.
- 24.-** Tras cualquier incidente que pudiera afectar a la integridad de una fuente radiactiva encapsulada de alta actividad:
- A)** Se dará aviso a ENRESA para su retirada.
 - B)** Se dará aviso al CSN para su retirada.
 - C)** Se realizará una prueba de hermeticidad.
 - D)** Se realizará una medida del TKRA.
- 25.** Teniendo en cuenta la naturaleza e importancia de los riesgos radiológicos, las zonas controladas y vigiladas se señalarán basándose en lo establecido en:
- A)** El apartado 4.1.1, Diseño y clasificación de áreas de trabajo, de la Guía de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear GS 05-11.
 - B)** La norma UNE-73-302.
 - C)** El artículo 3, Obligaciones del titular de la unidad asistencial de radiodiagnóstico, del Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.
 - D)** El artículo 36, Clasificación de lugares de trabajo, de la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo de la Unión Europea.
- 26.-** El Comité de Bioética de España se crea en la:
- A)** Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.
 - B)** Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
 - C)** Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud.
 - D)** Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.
- 27.-** Las cámaras CCD (Charge-Coupled Device) que se montan en los intensificadores de imagen de los equipos de fluoroscopia, tienen como característica:
- A)** Son sensibles a campos electromagnéticos.
 - B)** Presentan un mayor rango dinámico que las cámaras de TV.
 - C)** Operan a un voltaje mayor que las cámaras saticón o plumbicón.
 - D)** Presentan, por lo general, un nivel de ruido inferior a las cámaras saticón o plumbicón.
- 28.-** La eficacia de una prueba de detección precoz es:
- A)** El porcentaje de sujetos con prueba negativa que están sanos.
 - B)** La capacidad de la prueba para detectar un cáncer existente.
 - C)** El porcentaje de sujetos correctamente clasificados.
 - D)** El porcentaje de sujetos con prueba positiva.

- 29.- En el Informe de la SEFM sobre Protección Radiológica en Braquiterapia se recoge la metodología para el cálculo de barreras en HDR-PDR. Indicar la opción **VERDADERA** al respecto de la misma.
- A) La distancia de la fuente al punto de interés debe realizarse siempre en la superficie interior de la barrera.
 - B) El factor de uso (U) es igual a 1 en cualquier orientación.
 - C) En el cálculo de dosis a nivel de la puerta no se tendrá en cuenta el laberinto.
 - D) Como situación promedio, la TKRA (Tasa de Kerma de Referencia en Aire) a contemplar debe ser la mitad de la máxima autorizada para el equipo.
- 30.- Según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico (revisión 2011), en tomografía computarizada, para las exploraciones de referencia del protocolo de cabeza de adulto, el CTDI_{vol} debe ser inferior a:
- A) 15 mGy.
 - B) 35 mGy.
 - C) 50 mGy.
 - D) 60 mGy.
- 31.- Según la publicación 84 de la ICRP la dosis absorbida por el embrión/feto por encima de la cual puede haber un aumento de malformaciones es de:
- A) 1 mGy.
 - B) 20 mGy.
 - C) 50 mGy.
 - D) 100 mGy.
- 32.- ¿Qué se entiende por dispersión coherente o Rayleigh?
- A) Proceso por el cual un fotón excita el átomo blanco.
 - B) Proceso por el cual un fotón es dispersado elásticamente por los electrones atómicos ligados.
 - C) Se trata de una interacción inelástica.
 - D) Proceso en el que el fotón desaparece y su energía es invertida en crear un electrón y su antipartícula, el positrón.
- 33.- Para realizar una prueba de hermeticidad de una fuente encapsulada que está recubierta por un encapsulamiento frágil y muy delgado, se recomienda el método de:
- A) Emanación gaseosa.
 - B) Inmersión.
 - C) Frotis con papel de filtro.
 - D) Frotis con algodón.
- 34.- Señale la opción **FALSA**. Los especialistas en Radiofísica Hospitalaria:
- A) Realizarán la estimación de dosis en órganos al paciente con arreglo a las indicaciones y métodos que se detallan en el Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.
 - B) Evaluarán con carácter individual los indicadores de dosis pertinentes cuando el tipo de exploración así lo requiera.
 - C) Autorizarán las exposiciones médicas prescritas que se ajusten a los indicadores básicos de calidad establecidos en el Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.
 - D) Verificarán los niveles de radiación en los puestos de trabajo y en aquellos lugares accesibles al público. Con los resultados se realizará una evaluación dirigida a optimizar las dosis que pudieran ser recibidas.
- 35.- ¿Cuál de los siguientes detectores empleados en medicina nuclear trabaja en modo corriente?
- A) Detectores de centelleo de una gammacámara.
 - B) Detectores de semiconductor de un PET.
 - C) Sondas intraoperatorias.
 - D) Activímetro.

- 36.- La primera causa de muerte por cáncer en el mundo es debida al cáncer:
- A) De mama.
 - B) De pulmón.
 - C) Colorrectal.
 - D) De próstata.
- 37.- Las recomendaciones de AAPM/ESTRO para la dosimetría clínica con fuentes de alta energía indican como buena práctica en el uso de Monte Carlo para la obtención de matrices de dosis de referencia:
- A) El uso de un maniquí de agua líquida suficientemente grande para que el defecto de dispersa no afecte a los puntos de interés.
 - B) Admitir incertidumbres estadísticas del 5% para distancias entre 5 y 10 mm.
 - C) No tener en cuenta los tamaños de las casillas ya que no son relevantes dado que se realiza un promediado asignándose la dosis a su punto central.
 - D) Considerar solamente el transporte de electrones a partir de 5 cm de la fuente.
- 38.- De acuerdo con el Real Decreto 1976/1999, el programa de garantía de calidad de las unidades asistenciales de radiodiagnóstico **NO** es necesario que contenga:
- A) La tasa de rechazo o repetición de imágenes.
 - B) Aspectos de justificación y optimización de las exploraciones radiológicas.
 - C) Las responsabilidades y obligaciones de las personas que trabajan en la unidad.
 - D) El manual de protección radiológica.
- 39.- El número Hounsfield de los tejidos grasos es:
- A) Mayor que el de los tejidos musculares.
 - B) Menor que el de los tejidos musculares.
 - C) Igual que el de los tejidos musculares.
 - D) Mayor que el de los tejidos óseos.
- 40.- En la desintegración alfa, el núcleo "hijo" (descendiente):
- A) Siempre nace en algún nivel excitado.
 - B) Nunca nace en algún nivel excitado.
 - C) Siempre nace en el estado fundamental.
 - D) Nace en algún nivel excitado o en el estado fundamental.
- 41.- Cuando se manipulan fuentes radiactivas no encapsuladas se recomienda:
- A) Trabajar con ropa de calle.
 - B) Pipetear con la boca.
 - C) Simular la práctica sin material radiactivo antes de realizar una técnica nueva.
 - D) Realizar un control de irradiación en manos, pies y ropa.
- 42.- Según el Real Decreto 783/2001, para personas en formación mayores de dieciocho años que, durante sus estudios, tengan que utilizar fuentes que impliquen riesgo por la presencia de radiaciones ionizantes débilmente penetrantes,
- A) La dosis efectiva tendrá como límite 100 mSv por año oficial.
 - B) La dosis efectiva máxima tendrá como límite 50 mSv en cualquier año oficial.
 - C) La dosis equivalente para la piel tendrá como límite 50 mSv por año oficial.
 - D) La dosis equivalente para el cristalino tendrá como límite 150 mSv durante todo período de cinco años oficiales consecutivos.

43.- Señale la opción **FALSA**. De acuerdo con la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en relación con la vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores:

- A) Tiene que ser garantizada por el empresario en función de los riesgos inherentes al trabajo.
- B) Tiene carácter obligatorio para los trabajadores en todos los casos.
- C) Los resultados se comunicarán a los trabajadores afectados.
- D) Los datos no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

44.- En la técnica que hace uso de la magnificación de imagen (en general aumentando la distancia paciente-detector), resulta muy conveniente:

- A) Aumentar, así mismo, la distancia foco-detector.
- B) Emplear la rejilla antidifusora (bien focalizada).
- C) Retirar la rejilla antidifusora.
- D) Reducir la técnica radiológica (con respecto a la exposición sin magnificar).

45.- Las cuñas dinámicas utilizadas en la modulación de la distribución espacial de fluencia para adaptarla a las necesidades dosimétricas, consisten en:

- A) Movimientos específicos de las mandíbulas.
- B) Movimientos específicos del colimador multilámina.
- C) La interposición de un filtro de alto número atómico colocado de forma manual.
- D) La interposición de un filtro de alto número atómico que se mueve de forma automática.

46.- En los aplicadores blindados basados en HDR Ir-192 para el tratamiento de piel:

- A) Los de tipo Valencia producen una distribución más homogénea que los de tipo Leipzig.
- B) Es conveniente utilizar bolus entre el aplicador y la piel.
- C) La medida de la dosis absoluta debe realizarse siempre con cámaras de ionización tipo farmer de volumen mínimo 0.6 cc.
- D) La profundidad de prescripción debe ser siempre superior a 5 mm.

47.- De acuerdo con el Real Decreto 601/2019, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre la dosis en útero de pacientes gestantes sometidas a exposiciones a radiaciones ionizantes es **VERDADERA**?:

- A) Su estimación será preceptiva en procedimientos diagnósticos o terapéuticos con radiaciones ionizantes que afecten a la región pélvico-abdominal o torácica.
- B) Se recogerá en un informe dosimétrico que constará en la historia clínica.
- C) Será evaluada por un técnico experto en protección radiológica.
- D) Si supera los 100 mGy se debe notificar a la autoridad sanitaria competente.

48.- De los siguientes tejidos, ¿cuál tiene un comportamiento más tipo serie?:

- A) Pulmón.
- B) Médula.
- C) Corazón.
- D) Riñón.

49.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

- A) Un instrumento de medida calibrado asume la propiedad de ser trazable a una referencia nacional e internacional y con un grado de incertidumbre que le permite posteriormente al usuario determinar la incertidumbre de las medidas que con él realice.
- B) Cuando se tiene un instrumento de medida, es suficiente hacer una calibración inicial.
- C) Durante el periodo entre calibraciones de un instrumento de medida, no es conveniente verificar la estabilidad de su respuesta.
- D) La sensibilidad de cualquier instrumento de medida no varía con el uso.

- 50.- Una fuente huérfana es una fuente radiactiva cuyo nivel de actividad, en el momento de ser descubierta, es igual o superior al valor de exención establecido en la Instrucción IS/05 del Consejo de Seguridad Nuclear, y que:
- A) Ha dejado de utilizarse.
 - B) Se ha transferido a ENRESA.
 - C) Ha sido localizada después de un tiempo perdida.
 - D) No está sometida a control regulador.
- 51.- Sea un campo de radiación constituido por neutrones de energía 100 MeV.
- A) El factor de ponderación de la radiación debe obtenerse por aproximación calculando el factor de calidad medio a una profundidad de 10 mm en la esfera ICRU.
 - B) El factor de ponderación de la radiación se puede aproximar al de los protones de energía 2 MeV.
 - C) El factor de ponderación de la radiación es 5, aproximadamente.
 - D) El factor de ponderación de la radiación es 20, aproximadamente.
- 52.- En diagnóstico PET, la técnica denominada tiempo de vuelo (Time of Flight: TOF), permite:
- A) Localizar con precisión la línea sobre la que se ha producido la aniquilación.
 - B) Determinar la mayor o menor cercanía del suceso de aniquilación a los detectores.
 - C) Corregir la posición de la emisión del positrón hasta su aniquilación.
 - D) mejorar la corrección por la autoabsorción en el paciente.
- 53.- Según el informe TRS nº483 de la IAEA, para que un campo externo de fotones sea considerado como campo pequeño, las condiciones: 1) pérdida de equilibrio electrónico lateral en el eje del haz, 2) oclusión parcial de la fuente primaria de fotones por los elementos de colimación y 3) tamaño del detector similar o mayor que el del campo, es necesario que:
- A) Se den las tres a la vez.
 - B) Se den la 1) y la 3).
 - C) Se de alguna de las tres.
 - D) Se den la 2) y la 3).
- 54.- En el documento de GEC-ESTRO sobre calibración y trazabilidad de fuentes de baja energía y baja tasa (LE-LDR) se incluyen una serie de recomendaciones. Indicar la opción **VERDADERA** al respecto de las mismas:
- A) El equipo de medida recomendado en el hospital es una cámara dedal con volumen nunca superior a 0.6cc.
 - B) En los implantes permanentes de próstata con I-125, deben medirse todas las semillas por el hospital antes de su uso, no siendo válida la medida de una muestra.
 - C) Las cámaras a utilizar en el hospital deben ser herméticas para evitar la corrección por presión y temperatura no debiéndose utilizar nunca las abiertas al aire.
 - D) El acuerdo entre el valor de la Tasa de Kerma de Referencia en Aire determinada en el hospital y la especificada por el fabricante en el certificado debe ser $\pm 5\%$.
- 55.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el producto dosis x área (PDA) en un equipo de radiología convencional es **FALSA**?:
- A) Puede determinarse a cualquier distancia entre el colimador del haz de rayos X y el paciente.
 - B) La desviación entre el valor medido o mostrado y el real debe ser inferior al 20%.
 - C) Se define como el producto de la dosis absorbida en agua y el área del campo de rayos X.
 - D) Se utiliza como indicador dosimétrico para definir niveles de referencia.
- 56.- La dosis absorbida en superficie para los haces de electrones empleados en terapia:
- A) Aumenta con la distancia cono-superficie.
 - B) Aumenta con la distancia foco-superficie.
 - C) Aumenta con la disminución del punto focal.
 - D) Aumenta con la energía del haz.

57.- En la imagen radiográfica clásica, cuando se habla de calidad de imagen, la función de transferencia de modulación (MTF):

- A) Es una forma de medir la intensidad.
- B) Es el intervalo de intensidades de señal, dentro del cual, el sistema responde de manera adecuada.
- C) Es una forma de dar la información referente a las propiedades de resolución de un sistema, no en el dominio espacial sino en el dominio de frecuencias.
- D) Hace referencia a una propiedad de los sistemas de imagen, inversa en cierto modo, a la resolución de contraste.

58.- En los equipos de ecografía, la zona muerta se corresponde con:

- A) La zona más allá del punto de Fresnel.
- B) La zona desde la superficie de la sonda hasta el punto que produce el eco identificable más cercano.
- C) La zona desde la superficie de la sonda hasta el punto que produce el eco identificable más lejano.
- D) La zona más allá del punto de Fraunhofer.

59.- Los lugares de trabajo serán clasificados por zonas en función del riesgo de exposición y teniendo en cuenta la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales. Así, una zona en la que exista la posibilidad de recibir una dosis efectiva de hasta 2 mSv por año, se señalará como:

- A) Zona vigilada.
- B) Zona de permanencia limitada.
- C) Zona de permanencia reglamentada.
- D) Zona de acceso prohibido.

60.- La variabilidad en la práctica médica (VPM) en los procedimientos diagnósticos se puede definir como la varianza estadística en sus indicadores de calidad estandarizados, para un determinado nivel de agregación de la población o área geográfica. Indicar cuál es la **VERDADERA**:

- A) Podríamos eliminar la VPM implantando un protocolo estandarizado de atención y seguimiento del paciente.
- B) La VPM no se puede eliminar implantando estándares de calidad diagnóstica.
- C) La VPM se reduce cuando se emplean tecnologías similares en el agregado de población por área geográfica porque se facilita la estandarización de los procedimientos diagnósticos.
- D) La VPM no se puede reducir porque siempre hay incertidumbre sobre las ventajas entre distintas tecnologías diagnósticas.

61.- En angiografía digital se hace uso de la sustracción de imágenes (DSA), de manera que a una imagen con contraste se le "resta" la imagen base (sin contraste), obteniéndose una imagen limpia de los vasos sanguíneos.

- A) Este proceso hace que la imagen obtenida apenas tenga ruido.
- B) La imagen sustraída tiene más ruido que cualquiera de las dos.
- C) El ruido de la imagen se corresponde con la más ruidosa de las dos.
- D) El ruido de la imagen se corresponde con la menos ruidosa de las dos.

62.- Los iones de carbono combinan las propiedades macroscópicas de los protones con las ventajas de los neutrones que tienen mayor LET, los únicos aceleradores que pueden acelerar los iones de carbono a las energías necesarias para tratar tumores profundos son los:

- A) Ciclotrones.
- B) Sincrotrones.
- C) Aceleradores lineales.
- D) Betatrones.

- 63.- El modo de especificación de las fuentes de braquiterapia recomendado es:
- A) Indistintamente Actividad o Tasa de Kerma de Referencia en Aire, indicando claramente el factor de conversión en el certificado.
 - B) Actividad expresada en MBq.
 - C) Actividad expresada en Ci.
 - D) Tasa de kerma de referencia en aire.
- 64.- Indique la opción **FALSA** en relación a los niveles de dosis de referencia (DRL), de acuerdo con las recomendaciones de ICRP (Publicación 135):
- A) Para exploraciones de abdomen se recomienda agrupar los datos de pacientes pediátricos en bandas de pesos.
 - B) Para exploraciones craneales se recomienda agrupar los datos de pacientes pediátricos en bandas de edad.
 - C) Los indicadores de dosis de un paciente individual no se deberían comparar con los DRL nacionales.
 - D) La dosis efectiva es un indicador dosimétrico adecuado para establecer DRLs.
- 65.- Los histogramas dosis volumen se emplean en la evaluación de una planificación para:
- A) Localizar anatómicamente zonas con sobredosificación.
 - B) Localizar anatómicamente zonas con infradosificación.
 - C) Analizar cuantitativamente el cumplimiento de la prescripción.
 - D) Calcular la dosis integral promedio a los distintos PTV y OR.
- 66.- En la captura electrónica, un electrón atómico interacciona con el núcleo y es absorbido. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
- A) El núcleo excitado emite un fotón.
 - B) Esto resulta en la conversión de un protón en un neutrón.
 - C) La energía de la transición se invierte en producir un par electrón-positrón.
 - D) Estas transiciones están causadas por el acoplamiento del núcleo con el campo electromagnético.
- 67.- La media de las velocidades de propagación del sonido en tejidos blandos (excluyendo los pulmones) es:
- A) 1480 m/s.
 - B) 1540 m/s.
 - C) 2400 m/s.
 - D) 4080 m/s.
- 68.- Sea un Laboratorio de Radiaciones donde es probable recibir una dosis efectiva comprendida en el intervalo superior a 1 mSv e inferior a 6 mSv por año oficial. ¿Puede un estudiante de 17 años, que debe emplear fuentes, realizar las prácticas necesarias para obtener su título en él? Señale la respuesta **CORRECTA**.
- A) No. En el Laboratorio no podrán asignarse tareas a los estudiantes menores de 18 años.
 - B) No, porque el límite de dosis efectiva que es probable recibir supera el valor de 1mSv por año oficial.
 - C) Sí, siempre que se le informe con carácter previo de las normas, precauciones y procedimientos de protección radiológica que deben adoptar.
 - D) Sí, siempre que se le asigne un dosímetro personal para verificar que no supera el límite de dosis efectiva por año oficial.

69.- De acuerdo con el protocolo nacional de control de calidad en medicina nuclear, se define la uniformidad integral, UI, de una gammacámara como la diferencia entre el máximo y mínimo número de cuentas registradas:

- A) Por píxel en el área de estudio dividida por la suma de ambas y multiplicada por cien.
- B) De cada conjunto de 5 píxeles contiguos en cada fila dividida por la suma de ambas y multiplicada por cien.
- C) De cada conjunto de 5 píxeles contiguos en cada columna dividida por la suma de ambas y multiplicada por cien.
- D) De cada conjunto de 5 píxeles contiguos en cada fila y cada columna por la suma de ambas y multiplicada por cien.

70.- Según las recomendaciones de la SEFM para el control de calidad de equipos y técnicas de radioterapia guiada por la imagen (IGRT), la verificación de la coincidencia del isocentro del acelerador con el isocentro del sistema de imagen (2D y 3D) se debe realizar con periodicidad:

- A) Anual.
- B) Diaria.
- C) Semanal.
- D) Mensual.

71.- Respecto al uso de cámaras pozo para la calibración de fuentes en braquiterapia en la actualidad, indicar la opción **VERDADERA**:

- A) La recomendación prioritaria, ej. IAEA, es el uso de cámaras cerradas para evitar la corrección por presión y temperatura.
- B) El coeficiente de calibración para semillas de I-125 **NO** depende del modelo específico de fuente.
- C) Deben calibrarse directamente en Laboratorios Acreditados o mediante fuentes patrón calibradas en estos.
- D) Los Activímetros existentes en los Servicios de Medicina Nuclear pueden utilizarse para la calibración de fuentes en Braquiterapia.

72.- ¿Cuál de los siguientes elementos radiactivos empleados en tratamientos de medicina nuclear es emisor alfa?:

- A) Ra-223.
- B) Sr-89.
- C) Sm-153.
- D) Y-90.

73.- El ánodo rotatorio en un tubo de RX se emplea para:

- A) Disminuir la borrosidad cinética.
- B) Disminuir la dosis en piel.
- C) Aumentar su área de calentamiento.
- D) Disminuir el efecto talón.

74.- Los dosímetros de plástico de centelleo:

- A) Son equivalentes al agua en términos de densidad electrónica.
- B) No son equivalentes al agua en términos de densidad electrónica.
- C) Tienen poderes de frenado másicos y coeficientes de absorción de energía másicos que se diferencian en más de un 10% de los del agua para las calidades de haces utilizados en radioterapia y radiodiagnóstico.
- D) En radioterapia y radiodiagnóstico se puede considerar que su respuesta es dependiente de la energía.

75.- Si aumenta el espesor del material piezoeléctrico en un transductor formado por un solo elemento, la frecuencia de resonancia:

- A) Disminuye.
- B) Aumenta.
- C) Se mantiene constante.
- D) Muestra patrones de Moiré.

76.- Se pretende determinar el espesor de una barrera para fotones de baja energía típicos en radiodiagnóstico. La Guía de Seguridad GS 05-11, del CSN, prevé varios métodos para el cálculo del blindaje. Señale el **INCORRECTO**:

- A) Calcular la dosis colectiva y el coste del blindaje en sucesivos tanteos para encontrar el valor óptimo entre el beneficio obtenido y el coste.
- B) Estimar el campo de radiación que existiría de no haber blindaje, fijar un tope para el valor de dosis individual y deducir el espesor necesario para atenuar el campo hasta el tope.
- C) Utilizar las tablas 1a, 1b y 1c del Apéndice de la GS 05-11 para la hipótesis de partida más frecuente.
- D) Utilizar espesores normalizados a uno o dos valores para todas las barreras, siempre que las condiciones de trabajo estén dentro de los márgenes habituales.

77.- Según el Real Decreto 1090/2015, los Comités de Ética de la Investigación tienen como finalidad principal:

- A) Identificar cualquier reacción adversa a uno o más medicamentos.
- B) Iniciar, gestionar y organizar la financiación de un ensayo clínico.
- C) Velar por la protección de los derechos, seguridad y bienestar de los sujetos que participen en un proyecto de investigación biomédica.
- D) Redactar el documento donde se describen los objetivos, el diseño, la metodología, las consideraciones estadísticas y la organización de un ensayo clínico.

78.- La principal ventaja de los métodos algebraicos (iterativos) en CT, frente a la retroproyección filtrada, es:

- A) El menor coste computacional.
- B) Que es un método empleado desde el inicio de esta tecnología.
- C) Capaz de reconstruir una imagen completa a partir de las proyecciones de 180 grados.
- D) Que es capaz de proporcionar imágenes con un bajo nivel de ruido.

79.- Según recomienda el informe del TG 106 de la AAPM, en las medidas de rendimiento de dosis en profundidad en maniquí de agua:

- A) El sentido de la medida es completamente irrelevante.
- B) Es necesario promediar los datos obtenidos en sentido ascendente y descendente.
- C) Es una buena práctica comenzarlas desde el fondo ya que minimiza las perturbaciones en la superficie del agua.
- D) Es preferible comenzarlas desde la superficie porque se visualiza mejor el centrado del detector.

80.- En braquiterapia permanente de próstata se utilizan mayoritariamente fuentes de I-125, siendo su periodo de semidesintegración:

- A) 200 días.
- B) 17 días.
- C) 74.02 días.
- D) 59.6 días.

81.- En tratamientos con radiofármacos, ¿cuál suele ser el órgano o tejido que limita la actividad administrada?

- A) Médula roja.
- B) Gónadas.
- C) Piel.
- D) Colon.

82. La longitud de onda de los RX va desde:

- A) 1 a 10 nm.
- B) 1 a 1000 nm.
- C) 0,01 a 10 nm.
- D) 0,01 a 1000 nm.

- 83.- En la evaluación Tipo A de la incertidumbre, la incertidumbre típica $u(x_i)$ se puede obtener de:
- A) La experiencia o conocimientos generales sobre el comportamiento y las propiedades de los materiales e instrumentos relevantes.
 - B) Las especificaciones de los fabricantes.
 - C) Los datos obtenidos de calibraciones y de otros certificados.
 - D) El análisis estadístico de una serie de observaciones.
- 84.- En el modo de visualización B de ecografía, las señales recibidas se representan mediante puntos de intensidad luminosa en función de su:
- A) Frecuencia.
 - B) Fase.
 - C) Amplitud.
 - D) Tiempo desde que salió del transductor hasta que regresó el eco reflejado.
- 85.- Los Servicios de Dosimetría Personal deberán acreditar un adecuado nivel de homogeneidad en cuanto a la respuesta de los dosímetros con objeto de garantizar la fiabilidad de las lecturas. La variación en la homogeneidad de la respuesta de la población de dosímetros de extremidades deberá ser inferior o igual a:
- A) 15%.
 - B) 20%.
 - C) 25%.
 - D) 30%.
- 86.- En una prueba de resolución espacial de una gammacámara, la presencia del colimador:
- A) Empeora la resolución.
 - B) Mejora la resolución.
 - C) No tiene efecto alguno si la fuente se encuentra a una distancia superior a 10 cm.
 - D) No tiene efecto alguno si la fuente se encuentra a una distancia inferior a 10 cm.
- 87.- El PRV que se obtiene de la adición de un margen alrededor de un OAR:
- A) Solo tiene relevancia clínica en las estructuras tipo "paralelo".
 - B) Tiene más relevancia clínica en las estructuras tipo "serie".
 - C) Debe recortarse en las regiones en que se solapa con el PTV.
 - D) Debe haber el mismo número de PRV que de PTV en una planificación.
- 88.- En braquiterapia intersticial HDR-PDR, el Sistema de Implantación utilizado habitualmente, y su isodosis de prescripción, es el:
- A) Sistema de París, con isodosis del 85%.
 - B) Sistema de Manchester, con isodosis del 90%.
 - C) Sistema SSDS, con isodosis del 90%.
 - D) Sistema SSDS, con isodosis del 85%.
- 89.- Según las recomendaciones del "Foro sobre protección radiológica en el medio sanitario", para dar el alta radiológica a un paciente sometido a un tratamiento de cáncer de tiroides con I-131 se debe considerar (indique la opción **FALSA**):
- A) La actividad remanente 24h después de la administración del radiofármaco.
 - B) La tasa de equivalente de dosis ambiental medida a la altura del centro del tórax del paciente, a 1 metro de distancia de su parte frontal.
 - C) Que el paciente quiera y sea capaz de seguir las instrucciones que se le van a dar por escrito y verbalmente.
 - D) Las condiciones físicas, mentales y socio-económicas del paciente.
- 90.- Según la fórmula de Sterling del cuadrado equivalente, el factor de campo más parecido al de un campo de 10 cm x 10 cm de un haz de fotones de 6 MV sería:
- A) 5 cm x 8 cm.
 - B) 8 cm x 11 cm.
 - C) 13 cm x 8 cm.
 - D) 8 cm x 16 cm.

- 91.- En las cámaras CCD utilizadas en fluoroscopia digital:
- A) El rango dinámico es significativamente más pequeño que el de las cámaras de TV.
 - B) Tienen eficiencias del orden del 30%-50% en el rango de 450-650 nm y sensibilidades de unos 3000 electrones por lux.
 - C) La señal de salida es directamente proporcional a la exposición, aunque se saturen los condensadores a niveles muy altos de luz.
 - D) Son sensibles a campos magnéticos externos.
- 92.- En ecografía, cuando un objeto reflector está situado muy próximo a una estructura muy reflectora puede aparecer el artefacto:
- A) De espejo.
 - B) Reverberación "Ring Down".
 - C) Cola de cometa.
 - D) De refracción (desplazamiento de estructuras).
- 93.- Señale la opción **FALSA**. Son funciones de un Servicio de Protección Radiológica:
- A) La certificación de la aptitud médica de los trabajadores profesionalmente expuestos.
 - B) El establecimiento de las medidas de control de acceso y permanencia en las zonas controladas.
 - C) La estimación del riesgo radiológico individual y colectivo de la instalación.
 - D) La determinación de los criterios de aceptación y uso de vestuario y equipos de protección respiratoria en zonas con riesgo de contaminación.
- 94.- El Odds Ratio se define como:
- A) Probabilidad de que ocurra un evento / Número controles.
 - B) Probabilidad de que ocurra un evento / Probabilidad de que no ocurra.
 - C) Número de casos / Número de controles.
 - D) Número de controles / Número de casos.
- 95.- Los equipos de radioscopia deberán contar con un dispositivo para el control automático de dosis:
- A) Obligatoriamente.
 - B) Solo los dedicados a radiología intervencionista.
 - C) Solo los instalados a partir del 6 de febrero de 2018.
 - D) Dispositivos de control, medida y registro de dosis.
- 96.- Según las recomendaciones de la SEFM sobre implementación y uso clínico de radioterapia estereotáxica extracraneal (SBRT), es **IMPRESINDIBLE** que, en los aceleradores en C, el elipsoide que define el isocentro de radiación tenga un radio máximo de:
- A) 3 mm.
 - B) 2,5 mm.
 - C) 2 mm.
 - D) 1 mm.
- 97.- En Braquiterapia oftálmica, indicar la opción **VERDADERA**:
- A) El uso del Ru-106 viene motivado por ser emisor gamma de baja energía.
 - B) Cuando se utiliza Sr-90 la profundidad de prescripción debe ser siempre mayor o igual a 5 mm.
 - C) En las placas oculares suelen utilizarse I-125 y Ru-106, emisores gamma y beta respectivamente.
 - D) En las placas oculares suelen utilizarse I-125 y Cs-137, ambos emisores gamma.

98.- De acuerdo con la metodología MIRD de cálculo de dosis interna en exploraciones de medicina nuclear, los factores que determinan la dosis absorbida por un órgano son (indique la opción **FALSA**):

- A) La energía emitida en cada desintegración.
- B) Los parámetros biológicos que describen la captación, distribución, retención y liberación del radiofármaco en el órgano en particular y en el resto del cuerpo.
- C) El diámetro efectivo del órgano fuente y del cuerpo.
- D) La fracción de energía emitida que es absorbida en el blanco.

99.- El síndrome que tras irradiación completa de un individuo necesita una dosis más alta para su aparición es:

- A) Gastrointestinal.
- B) Hematopoyético.
- C) Neurovascular.
- D) Radiodermítico.

100.- ¿Cuáles son los indicadores globales de la calidad según el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico?

- A) Indicadores de la dosis al paciente en los equipos de rayos x e indicadores de la calidad de imagen.
- B) Indicadores de la dosis al paciente en los equipos de rayos x, indicadores de la calidad de imagen y tasa de rechazo de imágenes.
- C) Indicadores de la calidad de imagen y tasa de rechazo de imágenes.
- D) Indicadores de la dosis al personal profesionalmente expuesto, indicadores de la calidad de imagen y tasa de rechazo de imágenes.

PREGUNTAS DE RESERVA

101.- En las dependencias contiguas de una sala de Resonancia Magnética se tiene un campo magnético de 1 mT. Indicar la respuesta **VERDADERA**:

- A) Será necesario advertir este hecho con un cartel indicador que diga ATENCIÓN CAMPO MAGNÉTICO.
- B) Será necesario advertir este hecho con un cartel indicador que diga ATENCIÓN RIESGO DE IRRADIACIÓN EXTERNA.
- C) Será necesario advertir este hecho con un cartel indicador que diga ATENCIÓN RIESGO DE RADIOFRECUENCIA.
- D) No será necesario advertir este hecho.

102. Señale la opción **FALSA**. Será obligatorio registrar todas las dosis recibidas durante la vida laboral de los trabajadores expuestos en un historial dosimétrico individual, que contendrá:

- A) En trabajadores de la categoría A se registrarán las dosis mensuales, las acumuladas en cada año oficial y las acumuladas durante cada período de tres años oficiales consecutivos.
- B) En trabajadores de la categoría B, se registrarán las dosis anuales determinadas o estimadas.
- C) Las dosis recibidas como consecuencia de exposiciones especialmente autorizadas, de accidente o de emergencia, que quedaran registradas por separado de las recibidas durante el trabajo en condiciones normales.
- D) En el caso de que el trabajador expuesto cese en su empleo, el titular de la práctica deberá proporcionarle una copia certificada de su historial dosimétrico.

103.- Para la realización de la prueba de uniformidad tomográfica de una gammacámara podremos utilizar:

- A) El maniquí de Adams.
- B) La fuente plana de Co-57.
- C) Un maniquí cilíndrico rellenable de 20 cm de diámetro y 20 cm de generatriz.
- D) El maniquí de Hoffman con insertos (completo).

104.- Una de las aplicaciones clínicas más importantes de los diodos es la dosimetría in vivo. En relación con este uso, la respuesta del diodo es:

- A) Independiente de la tasa de dosis absorbida.
- B) Dependiente de la temperatura.
- C) Lineal con la energía.
- D) Su respuesta no presenta dependencia direccional.

105.- En el caso de fuentes en implantes permanentes, la dosis absorbida total DT se obtiene operando la tasa de dosis absorbida inicial (TDI) con el periodo de semidesintegración ($T_{1/2}$) mediante:

- A) $DT=TDI \times T_{1/2} / \ln 2.$
- B) $DT=TDI \times T_{1/2} \times \ln 2.$
- C) $DT=TDI \times \ln 2 / T_{1/2}.$
- D) $DT=TDI \times T_{1/2} / \log_{10} 2.$

106.- En la dosimetría de pacientes sometidos a exploraciones de medicina nuclear, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre el “factor S” es **FALSA**?

- A) Su dependencia temporal puede despreciarse, tanto en diagnóstico como en terapia de tumores.
- B) Es específico para cada radionucleido.
- C) Representa la tasa de dosis absorbida media en un blanco determinado en el instante t tras la administración, por unidad de actividad contenida en el órgano fuente.
- D) Depende de la edad y el sexo del modelo anatómico específico que representa al paciente o al tejido de interés.

107.- El documento ICRU 62 define el índice de conformidad como:

- A) Volumen irradiado/Volumen PTV.
- B) Volumen tratado/Volumen PTV.
- C) Volumen irradiado/Volumen CTV.
- D) Volumen tratado /Volumen CTV.

108.- ¿Qué se entiende por “fading” en los dosímetros de termoluminiscencia?

- A) Que los picos presentes en la curva se pueden correlacionar con los niveles de energía de las trampas existentes.
- B) Que la señal termoluminiscente decrece con el tiempo debido a la emisión espontánea a temperatura ambiente.
- C) Que si se incrementa la dosis absorbida, aparece un comportamiento no lineal antes de llegar a la saturación.
- D) Que la señal termoluminiscente aumenta con el tiempo debido a la emisión espontánea a temperatura ambiente.

109.- Entre las características del diagnóstico por imagen por Resonancia Magnética se encuentra:

- A) Menor tiempo de adquisición que otras técnicas.
- B) Bajo contraste entre tejidos blandos.
- C) Buen compromiso entre resolución espacial y temporal para estudios dinámicos.
- D) Requiere medios de contraste ferromagnéticos.

110. Señale la opción **INCORRECTA**. En relación a las instalaciones de rayos X de diagnóstico médico:

- A) Su titular deberá declararlas ante el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo para su inscripción en los registros centrales de instalaciones de rayos X de diagnóstico médico y empresas de venta y asistencia técnica.
- B) Su titular deberá definir e implantar un Programa de Protección Radiológica.
- C) Su titular deberá dotarse de un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica.
- D) Su titular deberá obtener un certificado de conformidad de la instalación firmado por un Jefe de Servicio diplomado por el Consejo de Seguridad Nuclear.

2ª PARTE - SUPUESTO PRÁCTICO 1

Un Servicio de Protección Radiológica dispone de los siguientes detectores de radiación ionizante:

- Cámara de ionización abierta al aire de tipo lápiz.
- Multímetro para rayos X con detector semiconductor.
- Monitor de radiación portátil para vigilancia radiológica ambiental con contador geiger.
- Dosímetros personales de cuerpo completo termoluminiscentes.

Y realiza la calibración de los mismos en un laboratorio acreditado que tiene implantado un sistema de gestión de la calidad según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017.

1.- Según el RD1976/1999 por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico, la periodicidad con la que se deberán calibrar los equipos de medida de dosis utilizados en los controles de calidad es:

- A) 1 año.
- B) 2 años.
- C) 4 años.
- D) La recomendada por el fabricante.

2.- La norma en la que se describen los métodos para generar haces de radiación que se encuentran típicamente en laboratorios para la determinación de las características de los equipos de rayos X de diagnóstico médico es:

- A) ISO-4037.
- B) IEC-60664.
- C) IEC-61267.
- D) IEC-63186.

3.- La cámara tipo lápiz se usa para medidas en equipos de TC con un potencial generador de 120 kV. ¿Cuál de las siguientes calidades se genera con ese mismo kV?:

- A) RQT-5.
- B) RQT-6.
- C) RQT-8.
- D) RQT-9.

4.- Las calidades RQT se producen partiendo de la configuración establecida para las RQR e introduciendo una filtración añadida de:

- A) Tungsteno.
- B) Cobre.
- C) Tulio.
- D) Plata.

5.- El multímetro se usa en el control de calidad de equipos dentales que operan con un potencial generador de 70 kV. ¿Cuál de las siguientes calidades se genera con ese mismo kV?:

- A) RQR-3.
- B) RQR-4.
- C) RQR-5.
- D) RQR-6.

6.- El coeficiente de homogeneidad para una calidad estándar RQR se define como (siendo CHR la capa hemireductora):

- A) CHR_1/CHR_2 .
- B) $(CHR_2 - CHR_1)/CHR_1$.
- C) $(CHR_2 - CHR_1)/CHR_2$.
- D) $1 - (CHR_1/CHR_2)^2$.

7.- Del conjunto de calidades definidas en la norma ISO-4037 para radiación X, las utilizadas para la calibración de los equipos de protección radiológica son las de la serie:

- A) Espectro estrecho (N).
- B) Media tasa de kerma en aire (M).
- C) Radiación de fosforescencia (P).
- D) Espectro radiológico (RQR).

8.- De las siguientes magnitudes, la más adecuada para realizar la calibración del monitor ambiental es:

- A) $H^*(0,07)$.
- B) $H^*(10)$.
- C) $H_p(0,07)$.
- D) $H_p(10)$.

9.- En la calibración del monitor ambiental se utilizará:

- A) La esfera ICRU de 30 cm de diámetro.
- B) El cilindro ICRU de 10 cm de radio.
- C) El bloque ISO de 30 cm x 30 cm x 10 cm.
- D) No se usará ningún maniquí ya que se calibra en aire.

10.- En la calibración de los dosímetros personales de cuerpo completo se utilizará:

- A) La esfera ICRU de 30 cm de diámetro.
- B) El cilindro ICRU de 10 cm de radio.
- C) El bloque ISO de 30 cm x 30 cm x 15 cm.
- D) No se usará ningún maniquí ya que se calibra en aire.

11.- Para la calibración de los dosímetros personales de cuerpo completo en la calidad N-150 el laboratorio decide irradiar simultáneamente varios dosímetros. Para ello, respecto al centro de la cara frontal del maniquí, éstos no cubrirán ninguna superficie del maniquí fuera de un círculo de diámetro:

- A) 28 cm.
- B) 24 cm.
- C) 18 cm.
- D) 11 cm.

12.- Entre las desventajas de un dosímetro de lectura directa respecto a un dosímetro pasivo termoluminiscente está:

- A) La independencia de campos electromagnéticos.
- B) El riesgo de pérdida de datos por manipulación del usuario.
- C) La incorporación de molestas alarmas sonoras.
- D) La ausencia de patrones de calibración.

13.- El laboratorio realizará un control y registro de las condiciones ambientales de su instalación para:

- A) Corregir la lectura de los dosímetros personales por un factor dependiente de la presión y la temperatura.
- B) Corregir la lectura del multímetro por un factor dependiente de la presión.
- C) Cumplir con un requisito de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017.
- D) Cumplir con el programa de validación de la instalación.

14.- En los certificados de calibración, el laboratorio debe indicar:

- A) La fecha en la que se realizó la calibración.
- B) La fecha de impresión del certificado.
- C) Una descripción detallada del método utilizado.
- D) Una opinión sobre el ítem de calibración.

- 15.-** Entre los requisitos generales de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 se encuentran:
- A)** Imparcialidad y confidencialidad.
 - B)** Personal.
 - C)** Validación de los métodos.
 - D)** Trazabilidad metrológica.

PREGUNTA DE RESERVA

- 16.-** El maniquí ISO de bloque es un bloque hecho de:
- A)** Paredes de PMMA y relleno de tejido ICRU.
 - B)** Paredes de PMMA y relleno de agua.
 - C)** PMMA.
 - D)** Agua sólida (densidad 1,045 g/cm³).

2ª PARTE - SUPUESTO PRÁCTICO 2

En un hospital se está instalando un equipo de radiología intervencionista. El volumen anual de pacientes que se espera es suficientemente alto como para que la dosis equivalente en cristalino de los trabajadores más expuestos pueda superar, a lo largo del año y sin adecuadas medidas de protección, el correspondiente límite de dosis indicado en la Directiva 2013/59/Euratom. Asuma que en la instalación no hay otros equipos emisores de radiación ionizante.

Considere que es personal de la Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) contratada por el titular de la instalación. Como tal, participará en las fases de asesoramiento, diseño de la sala, clasificación de los trabajadores y zonas, pruebas de aceptación y control de calidad, optimización de las exploraciones radiológicas y formación de los trabajadores expuestos.

1.-De acuerdo con la legislación vigente, ¿cómo clasificaría esta instalación?

- A) Instalación radiactiva de 1ª categoría.
- B) Instalación radiactiva de 3ª categoría.
- C) Instalación de rayos X de diagnóstico médico de tipo 1.
- D) Instalación de rayos X de diagnóstico médico de tipo 3.

2.-De acuerdo con el Real Decreto 1085/2009, antes de su puesta en funcionamiento, la instalación:

- A) Requiere autorización por parte del Consejo de Seguridad Nuclear.
- B) Requiere autorización por parte de la autoridad sanitaria competente.
- C) Debe ser declarada ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma en que esté ubicada.
- D) No requiere autorización ni ser declarada para su uso.

3.-¿Con qué periodicidad deberá la UTPR remitir al titular de la instalación el certificado de conformidad de la instalación cuyo contenido se describe en el Artículo 18 del Real Decreto 1085/2009?

- A) Semestralmente.
- B) Anualmente.
- C) Bienalmente.
- D) Quinquenalmente.

4.-Cuando efectúe el diseño de la sala considerará las recomendaciones de la Guía 5.11 del CSN y del "Report No. 147" de la NCRP. De forma orientativa, las cargas de trabajo proporcionadas en estas guías para este tipo de equipos/salas son del orden de:

- A) 4 – 10 mA·min/semana.
- B) 20 – 50 mA·min/semana.
- C) 100 – 200 mA·min/semana.
- D) 1200 – 3200 mA·min/semana.

5.-De acuerdo con las recomendaciones del "Report No. 147" de la NCRP, ¿qué barreras de la sala deberían ser consideradas como primarias?

- A) El suelo y el techo.
- B) El techo.
- C) Las paredes laterales.
- D) Ninguna, el detector de imagen efectúa esa función.

6.-De acuerdo con la "Guía sobre criterios de protección radiológica operacional para trabajadores expuestos en instalaciones radiactivas en el sector sanitario" de la SEPR y en base a los niveles de dosis esperados en la sala, ¿cómo la señalaría?

- A) Zona vigilada.
- B) Zona controlada.
- C) Zona de permanencia limitada.
- D) Zona de acceso prohibido.

7.-Con el fin de estimar la dosis efectiva de los trabajadores expuestos que están junto al paciente durante las exploraciones radiológicas, en la Publicación 139 de la ICRP se recomienda el uso de:

- A) Un dosímetro debajo del delantal plomado y un dosímetro sobre este delantal.
- B) Un único dosímetro debajo del delantal plomado.
- C) Un único dosímetro sobre el delantal plomado.
- D) La ICRP no considera necesaria la estimación de la dosis efectiva en estos trabajadores por ser despreciables las dosis acumuladas debajo del delantal.

8.-La dosis equivalente en cristalino de los trabajadores que están junto al paciente puede reducirse empleando gafas plomadas. En condiciones clínicas, ¿de qué orden de magnitud es el factor de atenuación que proporcionan estas gafas en la dosis equivalente en cristalino?

- A) 2 – 10.
- B) 20 – 50.
- C) 50 – 100.
- D) 100 – 200.

9.-Con el fin de establecer los niveles de dosis de referencia para este equipo y para un protocolo específico, decide registrar los indicadores dosimétricos de un número de pacientes suficientemente elevado. Según las recomendaciones de la ICRP en su Publicación 135, el nivel de dosis de referencia de este equipo y protocolo es:

- A) El valor medio.
- B) La moda.
- C) La mediana.
- D) El tercer cuartil.

10.-En equipos de fluoroscopia, ¿cuál de las siguientes magnitudes NO se utiliza como indicador sobre el que establecer niveles de referencia?

- A) Kerma en el punto de referencia a la entrada del paciente.
- B) Tiempo de fluoroscopia.
- C) Número de adquisiciones de cine.
- D) Dosis efectiva.

11.-Durante las pruebas de aceptación del equipo se deberá comprobar que la distancia mínima del foco a la piel es:

- A) ≥ 10 cm.
- B) ≥ 20 cm.
- C) ≥ 30 cm.
- D) ≥ 40 cm.

12.-De acuerdo con el protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico (revisión 2011), la relación entre el área del campo de radiación y el área visualizada en la superficie de entrada del detector de imagen no debe ser superior a:

- A) 1,10.
- B) 1,15.
- C) 1,20.
- D) 1,25.

13.-De acuerdo con el protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico (revisión 2011), cuando el equipo trabaja en fluoroscopia en modo normal, los valores máximos de tasa de dosis medidos en la superficie de un maniquí de 20 cm de espesor de PMMA deben ser:

- A) ≤ 50 mGy/min.
- B) ≤ 100 mGy/min.
- C) ≤ 150 mGy/min.
- D) ≤ 200 mGy/min.

14.-Los especialistas que realicen procedimientos intervencionistas requieren un segundo nivel de formación en protección radiológica orientado a esta práctica. De acuerdo con la ORDEN SCO/3276/2007, este curso debe estar certificado por:

- A)** La Dirección General de Recursos Humanos y Servicios Económico-Presupuestarios del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- B)** El Consejo de Seguridad Nuclear.
- C)** Un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica.
- D)** La Comisión Nacional de Especialistas en Prácticas Intervencionistas.

15.-El número de horas de formación del curso de segundo nivel en protección radiológica orientado a la práctica intervencionista no debe ser inferior a:

- A)** 10 h.
- B)** 15 h.
- C)** 20 h.
- D)** 25 h.

PREGUNTA DE RESERVA

16.-De acuerdo con diferentes guías como la de la “Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE)”, se recomienda efectuar un seguimiento del paciente por posibles efectos radioinducidos en piel cuando se supera un determinado nivel de alarma. ¿Cuál es este nivel de alarma en términos del kerma en aire en el punto de referencia?

- A)** 2 Gy.
- B)** 5 Gy.
- C)** 10 Gy.
- D)** 15 Gy.