

---

# CURRÍCULO EUROPEO DE FORMACIÓN EN RADIOLOGÍA REVISADO

Currículo para el Programa de Formación Nivel I (Años 1-3)

---

Currículo para el Programa de Formación Nivel II (Años 4-5)

---

APROBADO OFICIALMENTE POR LAS SIGUIENTES SOCIEDADES MIEMBROS INSTITUCIONALES DE LA ESR  
(en su versión original en inglés) (a octubre de 2014)

SOCIEDADES NACIONALES		SOCIEDADES DE SUBESPECIALIDADES Y CIENCIAS ALIADAS	
ALEMANIA	Sociedad Radiológica Alemana		Sociedad de Radiología Cardiovascular e Intervencionista de Europa
AUSTRIA	Sociedad Austríaca de Radiología	CIRSE	
BÉLGICA	Sociedad Radiológica de Bélgica		Sociedad Europea de Radiología Cardíaca
BIELORRUSIA	Sociedad Bielorrusa de Radiólogos	ESCR	
BOSNIA Y HERZEGOVINA	Asociación de Radiología de Bosnia y Herzegovina	ESER	Sociedad Europea de Radiología de Urgencias
BULGARIA	Asociación Búlgara de Radiología	ESGAR	Sociedad Europea de Radiología Gastrointestinal y Abdominal
CHIPRE	Sociedad Radiológica de Chipre	ESHNR	Sociedad Europea de Radiología de Cabeza y Cuello
CROACIA	Sociedad Croata de Radiología	ESMOFIR	Sociedad Europea de Imagenología Molecular y Funcional en Radiología
DINAMARCA	Sociedad Danesa de Radiología	ESMRMB	Sociedad Europea para la Resonancia Magnética en Medicina y Biología
ESLOVAQUIA	Sociedad Radiológica Eslovaca	ESNR	Sociedad Europea de Neurorradiología
ESLOVENIA	Asociación Eslovena de Radiología	ESOI	Sociedad Europea de Imagenología Oncológica
ESPAÑA	Sociedad Española de Radiología Médica	ESPR	Sociedad Europea de Radiología Pediátrica
ESTONIA	Sociedad Estonia de Radiología	ESSR	Sociedad Europea de Radiología Musculoesquelética
FINLANDIA	Sociedad Radiológica de Finlandia	ESTI	Sociedad Europea de Imagenología Torácica
FRANCIA	Société Française de Radiologie	ESUR	Sociedad Europea de Radiología Urogenital
GEORGIA	Asociación de Radiólogos de Georgia	EUSOBI	Sociedad Europea de Imagenología de Mama
GRECIA	Sociedad Radiológica Helénica	EuSoMII	Sociedad Europea de Informática en Imagenología Médica
HUNGRÍA	Sociedad Húngara de Radiólogos		
IRLANDA	Facultad de Radiólogos, Colegio Real de Cirujanos de Irlanda		
ISLANDIA	Sociedad Radiológica de Islandia		
ISRAEL	Asociación Radiológica de Israel		
ITALIA	Società Italiana di Radiologia Medica		
KAZAJISTÁN	Sociedad Radiológica de Kazajistán		
LETONIA	Asociación Letona de Radiólogos		
LITUANIA	Asociación Lituana de Radiólogos		
MALTA	Asociación Maltesa de Radiólogos		
NORUEGA	Sociedad Noruega de Radiología		
PAÍSES BAJOS	Sociedad Radiológica de los Países Bajos		
POLONIA	Sociedad Médica Polaca de Radiología		
PORTUGAL	Sociedad Portuguesa de Radiología y Medicina Nuclear		
REPÚBLICA CHECA	Sociedad Radiológica Checa		
RUMANIA	Sociedad Rumana de Radiología e Imágenes Médicas		
RUSIA	Asociación Rusa de Radiólogos		
SERBIA	Sociedad Radiológica de Serbia		
SUECIA	Sociedad Sueca de Radiología Médica		
SUIZA	Sociedad Suiza de Radiología		
TURQUÍA	Sociedad Turca de Radiología		
UCRANIA	Asociación de Radiólogos de Ucrania		

APROBADO OFICIALMENTE POR LAS SIGUIENTES SOCIEDADES MIEMBROS INSTITUCIONALES DE LA ESR  
(en su versión original en inglés) (a octubre de 2014)

## SOCIEDADES NACIONALES

ARABIA SAUDÍ	Sociedad Radiológica de Arabia Saudí
ARGENTINA	Sociedad Argentina de Radiología
BOLIVIA	Sociedad Boliviana de Radiología
BRASIL	Colegio Brasileño de Radiología y Diagnóstico por Imagen de Brasil
CHILE	Sociedad Chilena de Radiología
CHINA	Sociedad China de Radiología
COLOMBIA	Asociación Colombiana de Radiología
COREA	Sociedad Coreana de Radiología
COSTA RICA	Asociación Costarricense de Radiología
EGIPTO	Sociedad Egipcia de Radiología y Medicina Nuclear
HONDURAS	Asociación Hondureña de Radiología e Imagen
INDIA	Sociedad India de Radiología e Imágenes
IRAK	Asociación Iraquí de Radiología
IRÁN	Sociedad Iraní de Radiología
JAPÓN	Sociedad Radiológica de Japón
LÍBANO	Sociedad Libanesa de Radiología
MALASIA	Colegio Malasio de Radiología
MÉXICO	Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen
MONGOLIA	Sociedad Radiológica de Mongolia
PAKISTÁN	Sociedad Radiológica de Pakistán
SINGAPUR	Sociedad Radiológica de Singapur
SRI LANKA	Colegio de Radiólogos de Sri Lanka
SURÁFRICA	Sociedad Radiológica de Suráfrica
TÚNEZ	Sociedad Tunecina de Radiología
URUGUAY	Sociedad de Radiología e Imagenología del Uruguay
UZBEKISTÁN	Sociedad Radiológica de Uzbekistán
VIETNAM	Sociedad Vietnamita de Radiología y Medicina Nuclear
YEMEN	Sociedad de Radiología de Yemen

APROBADO POR:

UEMS  
(UNIÓN EUROPEA DE ESPECIALISTAS MÉDICOS)



Junio 2013 Adaptación al formato UEMS

Octubre 12 de 2013 Aprobado por la Sección de Radiología de UEMS

Octubre 19 de 2013 Aprobado por el Consejo de UEMS

### Aviso de derechos de autor

Puede utilizar las copias temporales necesarias para navegar por este sitio web en pantalla. Las universidades y sociedades dedicadas a la promoción de actividades científicas y educativas en el campo de la imagen médica tienen derecho a usar el material como guía para fines educativos, otorgando la consideración y crédito adecuados a la ESR. El material debe reproducirse como se publicó originalmente y se debe dar el crédito total a la publicación original.

Este aviso de derechos de autor no debe ser alterado ni retirado. Este material es solo para uso no comercial y se prohíbe estrictamente cualquier uso comercial de una parte o de todo el material.

Este trabajo está publicado bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

**CURRÍCULO  
EUROPEO  
DE FORMACIÓN  
EN RADIOLOGÍA  
REVISADO**

I.	REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LOS RESIDENTES	Pag 7
	<b>Contenido y resultado de la formación</b>	Pag 7
B-I:	<b>FORMACIÓN NIVEL I (AÑOS 1-3)</b>	Pag 9
	B-I-1 Radiología de Mama	Pag 11
	B-I-2 Radiología Cardíaca y Vascular	Pag 13
	B-I-3 Radiología de Tórax	Pag 15
	B-I-4 Radiología de Urgencias	Pag 18
	B-I-5 Radiología Gastrointestinal y Abdominal	Pag 19
	B-I-6 Radiología Ginecológica y Obstétrica	Pag 22
	B-I-7 Radiología de Cabeza y Cuello	Pag 24
	B-I-8 Radiología Intervencionista	Pag 26
	B-I-9 Radiología Musculoesquelética	Pag 28
	B-I-10 Neurorradiología	Pag 30
	B-I-11 Radiología Pediátrica	Pag 33
	B-I-12 Radiología Urogenital	Pag 36
	B-I-13 Medicina Nuclear Como Formación Básica	Pag 38
	<b>Formación Básica En Medicina Nuclear</b>	
	B-I-14 Educación y Formación en Radioprotección Médica	Pag 40
	B-I-15 Principios de Tecnología de Adquisición de Imágenes en Imagen Molecular	Pag 44
	<b>Principios De Tecnología Y Adquisición De Imágenes E Imagen Molecular</b>	
	B-I-16 Comunicación Y Administración	Pag 50
	B-I-17 Investigación Y Medicina Basada En La Evidencia	Pag 52
B-II:	<b>FORMACIÓN NIVEL II (AÑOS 4-5)</b>	Pag 53
	B-II-1 Radiología De Mama	Pag 55
	B-II-2 Radiología Cardíaca Y Vascular	Pag 59
	B-II-3 Radiología De Tórax	Pag 63
	B-II-4 Radiología De Urgencias	Pag 72
	B-II-5 Radiología Gastrointestinal Y Abdominal	Pag 73
	B-II-6 Radiología Ginecológica Y Obstétrica	Pag 83
	B-II-7 Radiología De Cabeza Y Cuello	Pag 87
	B-II-8 Radiología Intervencionista	Pag 94
	B-II-9 Radiología Musculoesquelética	Pag 101
	B-II-10 Neurorradiología	Pag 108
	B-II-11 Imagen Oncológica	Pag 116
	B-II-12 Radiología Pediátrica	Pag 120
	B-II-13 Radiología Urogenital	Pag 127
	<b>Organización de la Formación</b>	Pag 132
	A. Programa y Duración de la Formación	Pag 132
	B. Currículo de la Formación/Aspectos de Infraestructura	Pag 135
	C. Valoración y Evaluación	Pag 139
	D. Gestión Clínica	Pag 140
II.	REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LOS DOCENTES	Pag 141
	<b>Proceso de reconocimiento como formador</b>	Pag 141
	<b>Gestión de la calidad para los formadores</b>	Pag 141
III.	REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LAS INSTITUCIONES FORMADORAS	Pag 142
	<b>Proceso de reconocimiento como centro de formación</b>	Pag 142
	A. Requisitos de Personal y Actividades Clínicas	Pag 142
	B. Requisitos de Equipos y Alojamiento	Pag 143
	<b>Gestión de la Calidad dentro de las Instituciones Formadoras</b>	Pag 144

# PREFACIO A LA NUEVA EDICIÓN DEL CURRÍCULO EUROPEO DE FORMACIÓN NIVEL I Y II

Debido a que el Currículo Europeo de Formación es un documento vivo, éste debe ser reexaminado y revisado a intervalos regulares.

En esta última edición del Nivel I y II del Currículo Europeo de Formación, se agregó un nuevo capítulo sobre Imagen Oncológica en el Nivel II, con contenido facilitado por la Sociedad Europea de Imagen Oncológica (ESOI). Actualmente la Sociedad Europea de Radiología de Urgencias (ESER) está preparando un capítulo sobre Radiología de Urgencias.

Los capítulos de Neurorradiología fueron revisados detalladamente para los Niveles I y II, siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Europea de Neurorradiología (ESNR). Además, los contenidos del capítulo de Imagen Gastrointestinal y Abdominal del Nivel II fueron revisados para ajustarlos a los contenidos del Nivel III, siguiendo las sugerencias de la Sociedad Europea de Radiología Gastrointestinal y Abdominal (ESGAR). Los capítulos de Imagen Pediátrica también fueron revisados para el Nivel II, siguiendo las sugerencias de la Sociedad Europea de Radiología Pediátrica (ESPR).

Quisiera agradecer a la Junta Directiva y al Consejo Ejecutivo, así como a todas las personas y Sociedades de Subespecialidades y Ciencias Aliadas de la Sociedad Europea de Radiología que realizaron aportes, por su inestimable apoyo.

Munich, 2 de febrero de 2015

Birgit Ertl-Wagner  
Presidenta del Comité Educativo de la ESR

# I. REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LOS RESIDENTES

## CONTENIDO Y RESULTADO DE LA FORMACIÓN

Este capítulo define los contenidos de la formación y los resultados esperados para los residentes de radiología. La formación se realizará en varios niveles. El Currículo Europeo de Formación en Radiología revisado incluye un período de formación de cinco años (3+2), consistente en una formación de Nivel I durante los primeros tres años, seguido de una formación de Nivel II más flexible con potenciales rotaciones de interés especial (electivas) durante los últimos dos años. La formación de la subespecialización consecutiva puede llevarse a cabo tras este período de formación de cinco años en el Nivel III de formación, que no está integrado dentro de este currículo.



En la enseñanza superior y de los estudios de posgrado internacional ha habido un incremento en el enfoque por competencias, más que solamente sobre los resultados de la educación. En lugar de enfocarse únicamente en los “ingredientes del aprendizaje”, los “resultados del aprendizaje” se han convertido en el centro de la educación y los esfuerzos educativos. Esto llevó al concepto de Conocimiento, Habilidades y Competencias (KSC, por sus siglas en inglés) o de Conocimiento, Habilidades y Actitudes (KSA, por sus siglas en inglés). Los resultados del aprendizaje dependen menos de los tiempos y rutas de adquisición.

Mientras que el concepto de “conocimiento” ha sido la base tradicional de los currículos educativos suministrando una lista de temas que se espera que el residente domine, el concepto de habilidades, competencias y actitudes es más difícil de determinar. La palabra “habilidad” usualmente se utiliza para describir un nivel de desempeño de una tarea en particular – puede ser una tarea motriz (p. ej. realizar una punción arterial) o una tarea cognitiva. El término “competencias” ha sido objeto de frecuentes debates durante los últimos años con varios modelos en uso.

Las competencias tienden a desarrollarse desde un comportamiento inicial inflexible y basado en reglas hacia un entendimiento intuitivo de la situación y comprensión de los aspectos cruciales de una situación. Este desarrollo deberá ser fomentado durante la formación.

El siguiente currículo/programa de formación está dividido en dos niveles (Nivel I y Nivel II) y se subdivide en las diferentes áreas de formación. Estos capítulos se dividen a su vez en las siguientes secciones:

---

Conocimiento: esta sección incluye los principales campos del conocimiento teórico que el residente debería dominar en esta área de la especialidad

---

Habilidades: esta sección incluye las habilidades prácticas y clínicas claves que el residente debería adquirir en esta área de la especialidad

---

Competencias y actitudes: esta sección incluye las competencias que deben ser dominadas así como los campos y profesionalismo que el residente debería adquirir en este área de la especialidad

---





B-I:  
**FORMACIÓN  
NIVEL I  
(AÑOS 1-3)**

# FORMACIÓN NIVEL I (AÑOS 1-3)

**El contenido temático del currículo para la Formación Nivel I incluye los siguientes elementos:**

B-I-1 Radiología de Mama

B-I-2 Radiología Cardíaca y Vascular

B-I-3 Radiología de Tórax

B-I-4 Radiología de Urgencias

B-I-5 Radiología Gastrointestinal y Abdominal

B-I-6 Radiología Ginecológica y Obstétrica

B-I-7 Radiología de Cabeza y Cuello

B-I-8 Radiología Intervencionista

B-I-9 Radiología musculoesquelética

B-I-10 Neurorradiología

B-I-11 Radiología Pediátrica

B-I-12 Radiología Urogenital

B-I-13 Medicina Nuclear como Formación Básica

B-I-14 Educación y Formación en Radioprotección médica

B-I-15 Principios de Tecnología e Imagen Molecular

B-I-16 Comunicación y Gestión

B-I-17 Investigación y Medicina Basada en la Evidencia

## B-I-1 RADIOLOGÍA DE MAMA

### INTRODUCCIÓN

El propósito de este currículo en imagen de la mama es asegurar que el residente desarrolle conocimientos básicos sobre imagen de la mama normal y sus enfermedades, que formará la base para una formación posterior (si lo desea). También otorgará habilidades transferibles que prepararán al residente para el trabajo como especialista en cualquier rama de la radiología.

La física y la radioprotección médica se cubren en apartados separados y no se explican con detalle salvo que sean específicas para las imágenes de mama.

### CONOCIMIENTO

- Comprender la anatomía de la mama femenina, axila y estructuras asociadas y su variación con la edad
- Describir las variantes anatómicas y los procesos patológicos de la mama femenina
- Comprender las actuaciones clínicas relevantes para las imágenes de mama
- Describir las técnicas radiográficas empleadas en la mamografía diagnóstica
- Describir los principios de la imagen digital y procesamiento de imágenes pertinentes a la mamografía
- Comprender la física de la obtención de imágenes en mamografía, particularmente cómo afecta a la calidad de la imagen
- Analizar y explicar los criterios de realización de estudios de imagen en la práctica clínica actual y en los programas de cribado
- Analizar y explicar el riesgo/beneficio de los estudios de mamografía de cribado que utilizan radiación ionizante en comparación con otras técnicas
- Describir la aplicación adecuada de otras técnicas de imagen en este campo en particular, tales como la ecografía, RM o estudios de medicina nuclear y definir los criterios de utilización
- Describir las indicaciones y contraindicaciones de los procedimientos intervencionistas guiados por imagen (aspiración con aguja fina, biopsia con aguja gruesa, biopsia asistida por vacío, localización prequirúrgica)
- Reconocer las diferentes presentaciones de patrones normales de mama en la mamografía, ecografía y RM
- Diferenciar la presentación en imagen de las enfermedades benignas comunes y el cáncer de mama en mamografía, ecografía y RM
- Comprender los principios y la aplicación básica de sistemas estandarizados de categorización tales como el Sistema de Informes y Registro de Datos de Imagen de Mama del ACR (BI-RADS®) en referencia a la mamografía y a la ecografía
- Describir los principios de la comunicación relacionados específicamente con la comunicación de malas noticias y el consentimiento

## HABILIDADES

- Realizar estudios de ecografía de mama bajo supervisión
- Realizar procedimientos intervencionistas de mama guiados por ecografía y rayos X, bajo supervisión

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Protocolizar y justificar los exámenes de imagen diagnóstica de mama
- Seleccionar el método más adecuado para evaluar la patología de mama
- Comunicarse con la paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo para los procedimientos intervencionistas de mama
- Aplicar técnicas para reducir la dosis de radiación de la mamografía
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de las imágenes correctas
- Informar los estudios mamográficos y de ecografía de la mama en los procesos más frecuentes de la mama, usando una categoría de diagnóstico definitivo de acuerdo con sistemas estandarizados como el BI-RADS®
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar ayuda para la interpretación y realización de un informe de imágenes de mama
- Comunicarse con las pacientes y sus familiares para explicar los hallazgos en los casos de lesiones benignas
- Observar la comunicación de malas noticias a las pacientes y sus familiares
- Comunicarse con las pacientes y sus familiares para dar malas noticias
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinares de mama y comités de tumores

## B-I-2 RADIOLOGÍA CARDÍACA Y VASCULAR

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía normal del corazón y los vasos incluyendo el sistema linfático en radiografías, ecocardiografía y Doppler, TC con contraste y RM
- Describir las variantes anatómicas de los sistemas cardíaco, vascular y linfático
- Comprender las dosis medias de exposición de las radiografías y de los exámenes por TC de los sistemas cardíaco y vascular
- Describir los principios de la imagen digital y el procesado de imágenes en la radiología de los sistemas cardíaco y vascular
- Comprender los principios generales y clasificación de la enfermedad cardíaca congénita y las características diagnósticas en radiografías convencionales
- Comprender la historia natural y deformidades anatómicas causantes de la cianosis central
- Diferenciar las características radiológicas y ecocardiográficas así como las causas de la dilatación cardíaca, incluyendo la enfermedad valvular adquirida
- Identificar las características típicas de la trombosis venosa profunda y el pseudoaneurisma de arteria femoral en la ecografía Doppler
- Analizar y explicar la evaluación diagnóstica de la enfermedad isquémica cardíaca, incluyendo imágenes de medicina nuclear y los principios de la angiografía coronaria
- Diferenciar las características diagnósticas de la vasculitis, ateromatosis, trombosis y dilatación aneurismática de arterias y venas
- Comprender las características radiológicas y ultrasonográficas de la enfermedad pericárdica

### HABILIDADES

- Realizar estudios por ultrasonido de arterias y venas, bajo supervisión.
- Posicionar adecuadamente a los pacientes para los estudios radiológicos de los sistemas cardíaco y vascular
- Planificar y protocolizar un estudio de TC de los sistemas cardíaco y vascular y adaptarlo a la situación individual, bajo supervisión
- Planificar y protocolizar un estudio de RM de los sistemas cardíaco y vascular y adaptarlo a la situación individual, bajo supervisión
- Ejecutar tareas comunes de postprocesado de estudios de imagen de tórax, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y herramientas de análisis vascular
- Realizar técnicas de punción venosa y de arteria femoral bajo supervisión
- Tratar el pseudoaneurisma de arteria femoral bajo supervisión

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios de imagen diagnóstica y/o procedimientos intervencionistas de los sistemas cardíaco y vascular bajo supervisión
- Elegir el método más adecuado para evaluar trastornos de los sistemas cardíaco y vascular bajo supervisión
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de los sistemas cardíaco, vascular y linfático
- Elegir los parámetros óptimos de imagen para los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM de los sistemas cardíaco, vascular y linfático bajo supervisión
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiológicos y de TC de los sistemas cardíaco y vascular bajo supervisión
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de las imágenes apropiadas
- Informar los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM de los sistemas cardíaco y vascular con respecto a las enfermedades comunes bajo supervisión
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y realización del informe de imágenes de los sistemas cardíaco y vascular
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen de los sistemas cardíaco y vascular y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen de los sistemas cardíaco y vascular
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores para enfermedades de los sistemas cardíaco y vascular

## B-I-3 RADIOLOGÍA DE TORÁX

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía del sistema respiratorio, corazón y vasos, mediastino y pared torácica en radiografías, TC y RM
- Describir variantes anatómicas del sistema respiratorio, corazón y vasos, mediastino y pared torácica
- Comprender las dosis de exposición media de las radiografías de tórax y exámenes de TC de tórax
- Comprender las técnicas para reducir las dosis de radiación de las radiografías de tórax y exámenes de TC de tórax
- Describir los principios de la imagen digital y el procesado de imágenes pertinente para la radiología de tórax
- Comprender la importancia de los signos radiológicos en la radiografía de tórax y en TC

### SIGNOS GENÉRICOS EN IMAGEN DE TÓRAX

- Identificar con confianza las siguientes estructuras en radiografías de tórax posteroanterior (PA) y lateral:
  - » Lóbulos superior, medio e inferior derechos; lóbulos superior e inferior izquierdo y lingula
  - » Cisuras – mayor, menor y ácidos
  - » Vía aérea – tráquea, bronquios principales, pared posterior del bronquio intermediario y bronquios lobares
  - » Corazón – posición de las aurículas, ventrículos, orejuela de la aurícula izquierda y la localización de las cuatro válvulas cardíacas
  - » Arterias pulmonares – principal, derecha, izquierda e interlobar
  - » Aorta – ascendente, cayado y descendente
  - » Arterias – braquiocefálica (innominada), arterias carótidas y subclavias
  - » Venas – venas cavas superior e inferior, ácidos, intercostal superior izquierda (“pezón aórtico”) y braquiocefálica izquierda (innominada)
  - » Componentes del esqueleto torácico
  - » Líneas e interfases mediastínicas
  - » Ventana aortopulmonar
  - » Ambos hemidiafragmas
- Tener conocimiento en profundidad acerca de la importancia de los siguientes signos en radiografías de tórax:
  - » Signo de la silueta – pérdida del contorno del corazón o diafragma, indicando una anomalía adyacente (p. ej. atelectasias del lóbulo medio derecho que borra el contorno derecho cardíaco)
  - » Broncograma aéreo - indica pérdida de aire alveolar y por consiguiente, un proceso parenquimatoso diferenciándolo de un proceso pleural o mediastínico
  - » Signo del aire creciente - indica material sólido en una cavidad pulmonar y, a menudo debido a una bola de hongos, o a una cavitación creciente en infecciones invasivas por hongos
  - » Signo cervicotórácico - opacidad del mediastino que se proyecta por encima de las clavículas, indica que está situada posterior al plano de la tráquea, en tanto que una opacidad que se proyecta bajo las clavículas está situada anteriormente
  - » Márgenes fusiformes- una lesión de la pared torácica, mediastino o pleura puede tener bordes lisos y formar ángulos obtusos con la pared torácica o el mediastino, mientras que las lesiones del parénquima generalmente forman ángulos agudos
  - » Signo del dedo de guante - indica impactación mucosa bronquial, p. ej. aspergilosis alérgica broncopulmonar u otros procesos obstructivos crónicos
  - » Signo de la S de Golden - indica colapso lobar con masa central, generalmente debido a un carcinoma broncogénico obstructivo en un adulto

- » Surco profundo en radiografía en decúbito supino - indica neumotórax
- Describir los dispositivos de monitorización y soporte (“tubos y vías”) e identificarlos con confianza en los estudios de imagen
- Describir las características por imagen y la ubicación habitual de los siguientes dispositivos y vías y enumerar las complicaciones asociadas a la mala ubicación de los mismos:
  - » Tubo endotraqueal
  - » Catéter venoso central
  - » Catéter de Swan-Ganz
  - » Sonda nasogástrica
  - » Tubo de tórax
  - » Balón de contrapulsación aórtico
  - » Marcapasos y cables de marcapasos
  - » Desfibrilador cardíaco implantable
  - » Dispositivo de asistencia ventricular izquierda
  - » Dispositivo de cierre de comunicación auricular (“dispositivo clamshell”)
  - » Drenaje pericárdico
  - » Cánula de soporte vital extracorpóreo
  - » Manómetro, sonda de temperatura o sonda de pH intraesofágica
  - » Stent traqueal o bronquial
- Describir los hallazgos típicos del derrame pleural en radiografías en bipedestación, decúbito supino y decúbito lateral y enumerar cuatro causas de un gran derrame pleural unilateral
- Describir las características por imagen de las masas de base pleural con destrucción ósea o infiltración de la pared torácica en radiografías o TC de tórax y enumerar cuatro causas posibles
- Describir las características por imagen de la elevación unilateral de un hemidiafragma en radiografías de tórax y enumerar cinco causas (p. ej. absceso subdiafragmático, ruptura diafragmática, compromiso del nervio frénico por cáncer de pulmón, postcirugía cardíaca, eventración)
- Describir las características clínicas y por imagen del neumotórax a tensión
- Describir las dimensiones normales de la aorta torácica
- Tener un conocimiento profundo de la clasificación Stanford A y B de la disección aórtica y de las implicaciones de la clasificación para el manejo médico o quirúrgico
- Comprender las características radiográficas y TC de la enfermedad infiltrativa difusa, la enfermedad alveolar, enfermedad pulmonar obstructiva y de vías aéreas y de sus diagnósticos diferenciales
- Diferenciar nódulos pulmonares solitarios y múltiples, neoplasias benignas y malignas, hiperclaridades, su evaluación y posibles etiologías
- Diferenciar las imágenes de las enfermedades torácicas en pacientes inmunodeprimidos y en la enfermedad pulmonar congénita
- Analizar y explicar los trastornos del sistema vascular pulmonar y de los grandes vasos
- Comprender el papel diagnóstico de las radiografías, medicina nuclear, TC y RM en la evaluación diagnóstica de los trastornos del sistema vascular pulmonar y de los grandes vasos
- Diferenciar anomalías de la pared torácica, mediastino y pleura



## HABILIDADES

- Planificar y supervisar la correcta adquisición de radiografías de tórax, imágenes de ventilación/perfusión, TC de tórax, TC de alta resolución de tórax, angiografía pulmonar por TC (ATC)
- Realizar el adecuado posicionamiento para radiografías de tórax y TC de tórax para adultos, neonatos, lactantes y niños
- Planificar y protocolizar un estudio de TC de tórax y adaptarlo a la situación individual
- Planificar y protocolizar un estudio de RM de tórax y adaptarlo a la situación individual
- Realizar las tareas adecuadas más comunes de procesado para estudios de imágenes de tórax, incluyendo reconstrucciones multiplanares
- Ejecutar tareas comunes de procesado de estudios de imagen de tórax, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y herramientas de análisis vascular
- Realizar estudios ultrasonográficos diagnósticos
- Realizar aspiraciones de líquido pleural guiados por imagen

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios diagnósticos por imagen y/o procedimientos intervencionistas de tórax
- Elegir el método más adecuado para evaluar trastornos del tórax
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de tórax
- Elegir los parámetros óptimos de imagen para los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM de tórax
- Diseñar protocolos para TC de tórax, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal, técnicas de inspiración/expiración y de reconstrucción/reformateado
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiográficos y de TC de tórax
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de las imágenes apropiadas
- Interpretar y realizar el informe de radiografías, radiografías de tórax, imágenes de ventilación/perfusión, TC de tórax, TC de alta resolución de tórax y angiografía pulmonar por TC (CTPA) de enfermedades comunes
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y realización del informe de imágenes del tórax
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen de tórax y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen en el tórax
- Elegir la técnica y trayectos óptimos de biopsia
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinares y comités de tumores para enfermedades del tórax

## B-I-4 **RADIOLOGÍA DE URGENCIAS**

Capítulo disponible en la versión en inglés del European Training Curriculum Edición 2016.

## B-I-5

**RADIOLOGÍA GASTROINTESTINAL Y ABDOMINAL****CONOCIMIENTO**

- Describir la anatomía normal del abdomen y las principales variantes incluyendo las vísceras internas, órganos abdominales, epiplon, mesenterio y peritoneo en la radiología convencional, TC, ultrasonidos y RM
- Comprender las dosis medias de exposición de radiografías de abdomen y TC
- Comprender las técnicas para reducir las dosis de exposición en radiografías de abdomen y TC de abdomen
- Describir la presentación clínica y evolución natural de las enfermedades más comunes y/o severas del abdomen y los principios para su tratamiento
- Comprender las imágenes postprocedimiento relacionadas con tratamientos previos tales como cirugía o radiología intervencionista
- Comprender las características por imagen del trauma abdominal y condiciones agudas, incluyendo perforación, hemorragia, inflamación, infección, obstrucción, isquemia o infarto, en radiografías, ultrasonidos y TC
- Describir las características por imagen y clínicas básicas de los tumores de colon, diverticulitis, enfermedades inflamatorias, isquemia del colon y colitis inducida por radiación
- Describir las características por imagen y clínicas básicas del megacolon, diverticulosis del colon, colitis específica y no específica, fístula de colon, carcinoma, pólipos y estenosis postoperatoria en un enema
- Describir las características por imagen de la diverticulosis, diverticulitis, estenosis tumoral, intususcepción ileocolónica, fístula de colon, absceso paracolónico, apendicitis epiploica, acumulación intraperitoneal de líquido, neumosis colónica y neumoperitoneo, en una TC
- Diferenciar las características por imagen de los tumores primarios y secundarios de los órganos abdominales sólidos y del tracto gastrointestinal
- Identificar las características por imagen relacionadas con el estadio y extensión de los tumores, incluyendo características indicativas de irresecabilidad
- Comprender tanto la técnica como el papel de estudios asociados tales como la endoscopia, ultrasonido endoscópico y medicina nuclear (incluyendo SPECT, PET, e imágenes híbridas)
- Comprender las manifestaciones radiológicas de las enfermedades inflamatorias intestinales, síndromes de malabsorción, e infección
- Diferenciar la etiología y signos por imagen de las enfermedades hepáticas crónicas, incluyendo la hipertensión portal
- Diferenciar las lesiones vasculares abdominales incluyendo las enfermedades arteriales, obstrucción arterial, portal o venosa hepática y comprender sus consecuencias
- Comprender los principios y las aplicaciones principales de la cuantificación y la imagen funcional en enfermedades abdominales, tales como la cuantificación de grasa hepática, hierro o fibrosis, perfusión tumoral e inflamación intestinal
- Describir la lógica y principios básicos de la imagen por difusión en enfermedades abdominales
- Describir los principios básicos y los estándares de la evaluación por imagen postratamiento (tumor, inflamación)

- Comprender las principales indicaciones y técnicas de la radiología intervencionista en su aplicación a las enfermedades abdominales
- Describir las características por imagen típicas en un tránsito intestinal y reconocer los diversos segmentos del intestino delgado y los hallazgos normales

## HABILIDADES

- Reconocer el posicionamiento adecuado de radiografías abdominales para adultos, neonatos, infantes y niños
- Planificar un estudio de TC de abdomen y adaptarlo a la condición clínica individual con respecto a la aplicación de medio de contraste intravenoso y/o medio de contraste intraluminal y fases de adquisición con contraste, con una dosis tan baja como sea razonablemente posible.
- Planificar un estudio de RM del abdomen superior y adaptarlo a la indicación clínica individual con respecto al uso potencial de medio de contraste intravenoso, medio de contraste intraluminal y fases de adquisición con contraste (p. ej. fase arterial o imagen con retraso), colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) y cuantificación de grasa/hierro hepático
- Planificar un estudio de RM del recto y del canal anal y adaptarlo a la indicación clínica individual
- Planificar un estudio de RM del intestino delgado y ayudar a llevar a cabo la preparación adecuada
- Realizar estudios de imagen con medio de contraste de la faringe, esófago, estómago, e intestino delgado y grueso
- Realizar estudios de ultrasonido trans-abdominales del sistema gastrointestinal, vísceras abdominales y sus vasos, incluyendo ecografía Doppler
- Observar estudios ultrasonográficos con contraste de las vísceras abdominales
- Observar técnicas de angiografía y técnicas intervencionistas vasculares y no vasculares en enfermedades gastrointestinales
- Observar la realización de la colonografía por TC
- Realizar tareas comunes de procesamiento de estudios por imagen de abdomen, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y herramientas de análisis de vasos

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios de diagnóstico por imagen y/o procedimientos intervencionistas del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Elegir el método más adecuado para evaluar patología del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Elegir los parámetros óptimos de imagen para los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiológicos y de TC de abdomen y/o sistema gastrointestinal

- Diseñar protocolos de imagen para TC de abdomen y/o sistema gastrointestinal, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso y/o intraluminal, resolución espacial y temporal y técnicas de inspiración/ espiración/contención del aire
- Diseñar protocolos para estudios de RM del abdomen superior y del sistema gastrointestinal, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso y/o intraluminal, resolución espacial y temporal y técnicas de inspiración/espiración/contención del aire
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de las imágenes apropiadas
- Interpretar e informar con confianza radiografías abdominales y proponer otras técnicas de imagen en casos de abdomen agudo
- Interpretar e informar radiografías abdominales, estudios de ultrasonido, estudios de TC de abdomen y de RM del abdomen superior, intestino delgado, recto y canal anal
- Informar estudios oncológicos en conformidad con los estándares internacionales (RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes de abdomen y sistema gastrointestinal
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen de abdomen y sistema gastrointestinal y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen en el abdomen y el sistema gastrointestinal
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del abdomen y sistema gastrointestinal

## B-I-6

## RADIOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA

## CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía normal de los órganos reproductores femeninos
- Comprender los cambios fisiológicos normales que afectan a las imágenes anatómicas normales de los órganos reproductores femeninos
- Comprender los cambios fisiológicos de los órganos reproductores femeninos durante el embarazo
- Comprender las dosis medias de exposición de radiografías, histerosalpingografías y TC de los órganos reproductores femeninos
- Comprender las técnicas para reducir la dosis de radiación de radiografías y TC de los órganos reproductores femeninos
- Describir la presentación clínica y evolución de las enfermedades más comunes y/o severas de los órganos reproductores femeninos
- Comprender los hallazgos por imagen habituales de los órganos reproductores femeninos tras tratamientos previos tales como cirugía y/o intervencionismo radiológico
- Diferenciar las características por imagen de los tumores de los órganos reproductores femeninos
- Identificar las características por imagen relacionadas con el estadio y extensión de los tumores de órganos reproductores femeninos, incluyendo hallazgos indicativos de irsecabilidad
- Comprender las características por imagen de los trastornos comunes asociados al embarazo y el parto
- Comprender las indicaciones y técnicas principales de la radiología intervencionista en su aplicación a los órganos reproductores femeninos

## HABILIDADES

- Realizar una ecografía transabdominal y, cuando fuera posible, transvaginal, en trastornos ginecológicos comunes
- Planificar un estudio de TC en pacientes con trastornos ginecológicos comunes y adaptarlo a la situación individual con la dosis tan baja como sea razonablemente posible (ALARA)
- Planificar un estudio de RM de los órganos reproductores femeninos y adaptarlo a la situación individual, también con respecto al uso potencial de contraste intraluminal
- Realizar estudios por imagen para estudio de infertilidad
- Realizar tareas comunes de procesamiento para estudios por imagen de los órganos reproductores femeninos

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas de los órganos reproductores femeninos
- Elegir el método más adecuado para evaluar los trastornos de los órganos reproductores femeninos
- Comunicarse con la paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de los órganos reproductores femeninos
- Elegir los parámetros óptimos para la obtención de los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM de los órganos reproductores femeninos
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de radiación para los estudios radiológicos y de TC de los órganos reproductores femeninos
- Elegir la modalidad de imagen óptima adaptada, para las pacientes embarazadas
- Diseñar protocolos de imagen para TC de los órganos reproductores femeninos y para la estadificación en pacientes con tumores de los órganos reproductores femeninos
- Diseñar protocolos para estudios de RM de los órganos reproductores femeninos incluyendo la aplicación de contraste intravenoso y/o intraluminal y la resolución espacial y temporal
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de las imágenes apropiadas de los órganos reproductores femeninos
- Interpretar e informar radiografías, TC y RM de pacientes con trastornos del sistema reproductor femenino
- Informar estudios oncológicos en pacientes con tumores del sistema reproductor femenino de acuerdo con el estadio FIGO
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes del sistema reproductor femenino
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen del sistema reproductor femenino y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con las pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen en trastornos del sistema reproductor femenino
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del sistema reproductor femenino

## B-I-7 RADIOLOGÍA DE CABEZA Y CUELLO

El objetivo de este currículum en el área de la radiología de cabeza y cuello en el Nivel I es asegurar que el residente desarrolle un conocimiento sólido acerca de las enfermedades de cabeza y cuello, que sentará la base para una formación posterior. También otorgará habilidades transversales que prepararán al residente para el trabajo como especialista en cualquier rama de la radiología.

El currículum de imagen de cabeza y cuello describe:

- Los objetivos de conocimiento para la radiología general de cabeza y cuello incluyendo la radiología maxilofacial y dental
- Las habilidades comunicativas adecuadas

La física, radiografía y medios de contraste se cubren en apartados separados y por consiguiente, no se incluyen en el presente documento, pero los temas de física y radiografía específicos para cabeza y cuello deberían incluirse en la formación en cabeza y cuello, en particular:

- Posicionamiento/proyecciones radiológicas en adultos, neonatos y niños.
- Dosis medias de exposición de la piel, KVp, técnicas antidifusoras.
- Principios de procesamiento digital de imágenes específicos para la radiología de cabeza y cuello, maxilofacial y dental.

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía normal de la cabeza y cuello, incluyendo los senos paranasales, cavidad oral, faringe y laringe, oído interno, glándulas salivares, glándulas tiroideas y paratiroides, estrecho torácico, órbita, dientes y articulación temporomandibular
- Revisar las lesiones congénitas más comunes de cabeza y cuello, incluyendo los senos paranasales, cavidad oral, faringe y laringe, oído interno, órbita, dientes y articulación temporomandibular
- Comprender las manifestaciones más comunes de las enfermedades del globo ocular y órbita, incluyendo lesiones traumáticas, cuerpos extraños, inflamación y tumores
- Comprender las manifestaciones más comunes del trauma maxilofacial y los tumores y trastornos dentales
- Comprender las manifestaciones por imagen más comunes de las alteraciones funcionales y procesos patológicos de la articulación temporomandibular
- Comprender las manifestaciones por imagen más comunes de las alteraciones de las glándulas; tiroideas, paratiroides y salivares
- Conocer las indicaciones de los estudios de medicina nuclear y el tipo de radiofármacos a utilizar en los procesos patológicos de las glándulas tiroideas, paratiroides y salivares
- Conocer las indicaciones de los estudios de medicina nuclear y tipo de radiofármacos a emplear en la evaluación funcional de los procesos patológicos del sistema endocrino
- Comprender las manifestaciones por imagen más comunes de los traumatismos, inflamación, infección y tumores de los senos paranasales, cavidad oral, laringe y faringe



- Comprender el papel de la punción guiada por ultrasonido y TC de las glándulas salivares, ganglios linfáticos y glándula tiroides

## HABILIDADES

- Realizar estudios fluoroscópicos de la región de cabeza y cuello, incluyendo deglución de bario y sialografía
- Realizar estudios por ultrasonido del cuello, incluyendo tiroides, ganglios linfáticos paratiroides y glándulas salivares
- Planificar/protocolizar un estudio de TC de la región de cabeza y cuello de forma personalizada para cada paciente en función de la indicación clínica
- Realizar el procesado básico de los estudios de imagen de la región de cabeza y cuello incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR) y proyecciones de máxima intensidad (MIP)
- Asistir como observador a los procedimientos intervencionistas guiados por imagen de la región de cabeza y cuello, p.ej. una biopsia de glándula tiroides por aspiración con aguja fina

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Conocer las indicaciones y justificación de las pruebas diagnósticas y/o intervencionistas de cabeza y cuello
- Razonar y justificar el método de imagen indicado para evaluar los trastornos de cabeza y cuello
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de cabeza y cuello
- Conocer y aplicar las técnicas de reducción de dosis de radiación para los estudios radiográficos y de TC de cabeza y cuello
- Supervisar y diseñar protocolos de imagen para estudios de TC de cabeza y cuello, incluyendo estudios para estadificación en tumores de cabeza y cuello y adaptar el estudio dependiendo de los hallazgos durante la realización de la exploración
- Supervisar protocolos de imagen predefinidos para estudios por RM de cabeza y cuello y diseñar protocolos de RM para las indicaciones más comunes
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes de calidad de cabeza y cuello
- Reconocer la calidad subóptima de las imágenes y sus causas
- Interpretar e informar radiografías, estudios ecográficos, estudios de TC y estudios de RM en las enfermedades más comunes de la región de cabeza y cuello
- Informar estudios oncológicos de cabeza y cuello de acuerdo con los estándares internacionales (TNM) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar ayuda en la para la interpretación y realización del informe de imágenes de la región de cabeza y cuello
- Asistir y participar bajo supervisión, en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades de la región de cabeza y cuello

## B-I-8 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Es importante para los residentes de radiología desarrollar un conocimiento detallado de la ejecución e interpretación de técnicas diagnósticas vasculares y un entendimiento de los procedimientos intervencionistas comunes, independientemente de si se especializan en radiología intervencionista.

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía normal del sistema arterial y venoso y su relevancia para la radiología intervencionista
- Describir los accesos endovasculares típicos para los trastornos comunes en radiología intervencionista
- Describir los abordajes típicos para la toma de biopsias guiada por imágenes
- Describir los abordajes típicos para la colocación de drenajes guiada por imágenes
- Describir los abordajes típicos para las técnicas ablativas guiadas por imagen
- Comprender los riesgos involucrados en las técnicas intervencionistas comunes
- Comprender el uso, dosificación y administración de anestésicos locales
- Comprender la farmacología, administración y supervisión del paciente en relación con la administración de sedación intravenosa
- Describir el procedimiento estándar en situaciones de emergencia, incluyendo técnicas de reanimación
- Describir las técnicas típicas de cateterización y los principios de cateterización y embolización selectiva
- Comprender las indicaciones para el drenaje con nefrostomía, drenaje de abscesos y drenaje pleural

## HABILIDADES

- Realizar técnicas básicas de cateterización bajo supervisión
- Realizar arteriografías periféricas bajo supervisión
- Realizar la colocación de drenajes de abscesos guiada por imágenes
- Realizar nefrostomías de sistemas colectores renales dilatados guiadas por imágenes
- Realizar biopsias guiadas por ultrasonidos (al menos de estructuras superficiales)
- Realizar procedimientos de emergencia en trastornos que pongan en riesgo la vida, incluyendo resucitación cardiopulmonar

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar las indicaciones para los procedimientos radiológicos intervencionistas
- Elegir el enfoque más adecuado para un procedimiento intervencionista
- Comunicarse con el paciente para obtener el consentimiento informado previo a los procedimientos intervencionistas
- Elegir los parámetros de imagen óptimos para los procedimientos intervencionistas guiados por imagen
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición en los procedimientos intervencionistas, tanto para el paciente como para el radiólogo y el personal
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la prestación del apoyo adecuado a los procedimientos intervencionistas
- Aplicar de forma segura los anestésicos locales para manejo del dolor en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos intervencionistas
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en los procedimientos intervencionistas
- Manejar y coordinar situaciones de emergencia que surjan de y/o durante los procedimientos intervencionistas
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar el resultado del procedimiento intervencionista
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias para pacientes con indicaciones potenciales para procedimientos intervencionistas

## B-I-9 RADIOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA

### CONOCIMIENTOS

- Describir la anatomía normal del sistema musculoesquelético
- Familiarizarse con las variantes esqueléticas normales que se asemejan a enfermedades
- Describir displasias congénitas comunes del sistema musculoesquelético
- Apreiciar el valor de diversas técnicas por imagen en los trastornos musculoesqueléticos
- Comprender las presentaciones por imagen comunes de los traumas que involucran el esqueleto y tejidos blandos
- Comprender la presentación por imagen de los trastornos degenerativos del sistema musculoesquelético y apreciar su relevancia clínica
- Comprender las manifestaciones por imagen de la infección e inflamación musculoesquelética
- Comprender las manifestaciones por imagen de las enfermedades metabólicas, incluyendo la osteoporosis
- Describir las características radiológicas de los tumores musculoesqueléticos comunes

### HABILIDADES

- Realizar estudios por ultrasonidos del sistema musculoesquelético para valorar los trastornos musculoesqueléticos comunes
- Planear un estudio mediante TC en pacientes con trastornos comunes del sistema musculoesquelético y adaptarlo a la situación individual con la dosis tan baja como sea razonablemente posible
- Planear un estudio mediante RM del sistema musculoesquelético y adaptarlo a la situación individual
- Realizar tareas comunes de procesamiento para estudios de imagen del sistema musculoesquelético, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR) y proyecciones de máxima intensidad (MIP)
- Realizar la aplicación de medios de contraste intraarticulares guiada por imágenes, para artrografía por RM o artrografía por TC, bajo supervisión

### COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios por imagen diagnósticos del sistema musculoesquelético
- Elegir el enfoque más adecuado para evaluar trastornos del sistema musculoesquelético
- Comunicarse con el paciente para obtener el consentimiento informado previo a los exámenes diagnósticos del sistema musculoesquelético
- Elegir los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiológicos, por ultrasonido, TC y RM del sistema musculoesquelético
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición en los estudios radiográficos, TC y RM del sistema musculoesquelético
- Diseñar protocolos de imagen para estudios de TC del sistema musculoesquelético
- Diseñar protocolos de imagen para estudios de RM del sistema musculoesquelético

- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes adecuadas del sistema musculoesquelético
- Interpretar e informar radiografías, estudios de ultrasonido, estudios por TC y estudios de RM del sistema musculoesquelético
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes del sistema musculoesquelético
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en estudios por imagen del sistema musculoesquelético y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen en el sistema musculoesquelético

## B-I-10 NEURORRADIOLOGÍA

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía normal y las variantes anatómicas del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Describir la anatomía normal del sistema vascular arterial y venoso craneocervical y espinal y su relevancia para la neurorradiología intervencionista
- Describir los abordajes endovasculares y percutáneos en neurorradiología intervencionista para el estudio de la patología más común en cerebro, cráneo, base del cráneo, columna y médula espinal
- Reconocer las lesiones congénitas más comunes del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Comprender los criterios de elección y justificación de las técnicas de imagen y la utilización de contraste en el diagnóstico de enfermedades del sistema nervioso central y periférico
- Comprender las características por imagen de las lesiones neurovasculares, infarto, hemorragia y otras lesiones vasculares del cerebro y médula espinal y diferenciarlas de otros trastornos
- Comprender las características por imagen de la lesión cerebral traumática y del traumatismo de columna y conocer las complicaciones y secuelas neurológicas asociadas
- Comprender las características por imagen y el diagnóstico diferencial de las enfermedades de la sustancia blanca, inflamación y degeneración
- Comprender las características por imagen de los tumores benignos y malignos del cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal, pares craneales y nervios periféricos
- Conocer las indicaciones de los estudios de medicina nuclear, incluyendo PET/PET-TC, en la evaluación y diagnóstico de trastornos del sistema nervioso central, cráneo, base del cráneo y columna

## HABILIDADES

- Realizar estudios de ultrasonidos de los troncos supraaórticos incluyendo estudios Doppler
- Asistir como observador a la realización de estudios de ultrasonido y Doppler de los vasos intracraneales
- Realizar estudios vasculares intervencionistas básicos y técnicas percutáneas bajo supervisión
- Asistir como observador a la realización de arteriografías de los troncos supraaórticos mediante técnica con sustracción digital diagnósticas e intervencionistas
- Asistir como observador a la realización de angiografías espinales mediante técnica con sustracción digital diagnósticas e intervencionistas
- Asistir como observador a la realización de punciones espinales guiadas por imagen con y sin aplicación de medio de contraste (mielografía, punción lumbar diagnóstica)
- Planificar y protocolizar estudios de TC en las patologías más comunes del cerebro, cráneo, base del cráneo y columna y adaptarlos a cada paciente de forma individual, seleccionando la dosis de radiación más baja posible, manteniendo la calidad de la imagen indicando la utilización o no de contraste intravenoso
- Planificar y protocolizar estudios de RM en las patologías más comunes del cerebro, cráneo, base del cráneo y columna y adaptarlos a cada paciente de forma individual, indicando la utilización o no de contraste intravenoso
- Realizar tareas comunes de procesado de estudios de imagen del cerebro, columna/médula espinal y raíces nerviosas, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP) y herramientas de análisis de vasos

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Conocer las indicaciones y justificación de las pruebas diagnósticas y/o procedimientos intervencionistas del cerebro, cráneo y columna
- Elegir el enfoque más adecuado para evaluar trastornos del cerebro, cráneo y columna
- Comunicarse con el paciente para obtener el consentimiento informado previo a los estudios diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas del cerebro, cráneo y columna
- Seleccionar los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ecografía/Doppler, TC y RM del cerebro, cráneo y columna
- Conocer y aplicar las técnicas de reducción de dosis de radiación para los estudios radiográficos y TC del cerebro, cráneo y columna
- Supervisar y diseñar protocolos de imagen para estudios por TC del cerebro, cráneo y columna
- Supervisar y diseñar protocolos de imagen para estudios por RM del cerebro, cráneo y columna
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes de calidad del cerebro, cráneo y columna
- Interpretar e informar radiografías, estudios ecográficos, estudios de TC y estudios de RM en las enfermedades más comunes del cerebro, cráneo y columna
- Informar estudios oncológicos del cerebro, cráneo y columna
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar ayuda para la interpretación y realización del informe de imágenes del cerebro, cráneo y columna
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en imágenes del cerebro y columna y comunicarlos de forma oportuna y adecuada

- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen del cerebro, cráneo y columna
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinares, comités neurovasculares y de tumores del cerebro, cráneo y columna



## B-I-11 RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

### CONOCIMIENTO

- Describir la anatomía pediátrica normal y las variantes de la normalidad con especial enfoque en la maduración y crecimiento normales
- Comprender las características en las técnicas de imagen de las enfermedades y entidades comunes específicas para el grupo pediátrico
- Familiarizarse con los principios para establecer un ambiente favorable para los niños
- Obtener un conocimiento profundo de los valores relativos y las indicaciones para el uso de ultrasonido, TC y RM en niños
- Comprender la mayor vulnerabilidad de los niños a la radiación ionizante
- Tener conocimiento profundo del principio ALARA y de los requisitos especiales de seguridad para dosis de radiación y material de contraste en relación con la masa corporal para la población pediátrica
- Recordar los trastornos congénitos comunes de las diferentes regiones del cuerpo y su respectiva relevancia para el desarrollo posterior del niño
- Familiarizarse con las características en las técnicas de imagen de los trastornos comunes del cerebro y médula espinal en neonatos, lactantes y niños, incluyendo la lesión cerebral traumática (accidental y no accidental), trastornos congénitos del cerebro y médula espinal, lesión hipóxica cerebral, hemorragia cerebral y tumores cerebrales
- Familiarizarse con las características en las técnicas de imagen de los trastornos comunes del tórax en la población pediátrica, incluyendo bronquiolitis, neumonía, derrame pleural, neumotórax, aspiración de cuerpos extraños, masas mediastínicas, timo y variaciones, malformaciones de las vías aéreas y atresia esofágica
- Familiarizarse con las características en las técnicas de imagen de los trastornos comunes del abdomen, incluyendo la obstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante, trauma cerrado, neumoperitoneo y masas abdominales
- Familiarizarse con la presentación en las técnicas de imagen de varios grados de reflujo vesicoureteral y anomalías uretrales
- Familiarizarse con las características en las técnicas de imagen del reflujo gastroesofágico, malrotación, enfermedad de Hirschprung y ano imperforado
- Familiarizarse con las características en las técnicas de imagen de los trastornos comunes del sistema esquelético en la población pediátrica, incluyendo fracturas (accidentales o no accidentales), displasia ósea, tumores, osteomielitis, derrame articular, enfermedad de Legg–Calvé–Perthes y deslizamiento de la epífisis de la cabeza del fémur

## HABILIDADES

- Realizar estudios con ecografía transfontanelar en hidrocefalia, hemorragia subependimaria e intraventricular, leucomalacia periventricular y tumores en neonatos y lactantes, bajo supervisión
- Realizar estudios ecográficos del tórax para evaluar derrame pleural, consolidación torácica y timo normal en neonatos, lactantes y niños, bajo supervisión
- Realizar estudios ecográficos del abdomen para la estenosis hipertrófica de píloro, invaginación intestinal aguda, apendicitis aguda, obstrucción intestinal, vólvulo y hernia inguinal en neonatos, lactantes y niños, bajo supervisión
- Realizar estudios ecográficos del abdomen para identificar masas abdominales y pélvicas, ureterohidronefrosis, urolitiasis, nefrocalcinosis y enfermedad quística del riñón en neonatos, lactantes y niños, bajo supervisión
- Realizar estudios ecográficos de la pelvis para el dolor pélvico agudo en niñas y adolescentes, bajo supervisión
- Realizar estudios ecográficos de la cadera en displasia congénita de cadera y sinovitis transitoria en neonatos, lactantes y niños, bajo supervisión
- Realizar estudios rutinarios de fluoroscopia con medio de contraste del sistema gastrointestinal y tracto urinario, incluyendo cistouretrografía miccional en neonatos, infantes y niños, bajo supervisión
- Planificar y supervisar la adquisición adecuada de radiografías, TC y RM en neonatos, lactantes y niños
- Posicionar adecuadamente al paciente en la adquisición de radiografías de neonatos, lactantes y niños
- Planificar y protocolizar estudios por TC en neonatos, lactantes y niños y adaptarlos a la situación individual, con especial consideración a la radioprotección médica en la población pediátrica
- Planificar y protocolizar estudios por RM en neonatos, lactantes y niños y adaptarlos a la situación individual
- Realizar tareas comunes de procesamiento para estudios con técnicas de imagen pediátricas, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP) y herramientas de análisis de vasos
- Observar técnicas intervencionistas en radiología pediátrica, p. ej. manejo de la invaginación intestinal

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios con técnicas de imagen diagnósticos en neonatos, lactantes y niños
- Elegir la técnica más adecuada para evaluar trastornos comunes en la población pediátrica
- Comunicarse con los padres/cuidadores para obtener el consentimiento informado previo a los exámenes diagnósticos en neonatos, lactantes y niños
- Elegir los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, por ultrasonido/Doppler, TC y RM en neonatos, lactantes y niños
- Diseñar protocolos de imagen para estudios por TC de neonatos, lactantes y niños
- Diseñar protocolos de imagen para estudios por RM de neonatos, lactantes y niños
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes apropiadas de neonatos, lactantes y niños
- Interpretar e informar radiografías, estudios ecográficos, estudios de TC y estudios de RM de neonatos, lactantes y niños que muestren los trastornos comunes para este grupo de edad
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar ayuda para la interpretación y la elaboración de un informe de las imágenes de neonatos, lactantes y niños
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en estudios con técnicas de imagen de neonatos, lactantes y niños y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los padres/cuidadores con el fin de explicar los hallazgos radiológicos en las exploraciones de sus niños
- Comunicarse con los niños y adolescentes de una forma apropiada para su edad, con el fin de explicar los hallazgos radiológicos o los procedimientos diagnósticos o intervencionistas
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias pediátricas y en comités pediátricos sobre tumores

## B-I-12 RADIOLOGÍA UROGENITAL

### CONOCIMIENTO

(VÉASE TAMBIÉN B-I-6 RADIOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA)

- Describir la anatomía normal y variantes de la normalidad de los riñones, uréteres, vejiga y uretra
- Describir la anatomía normal y variantes de la normalidad del retroperitoneo y la pelvis masculina y femenina
- Comprender los principios de la función renal
- Familiarizarse con las características por imagen típicas de las enfermedades del parénquima renal, incluyendo las infecciones y la enfermedad renovascular
- Comprender el manejo de los medios de contraste en la insuficiencia renal
- Familiarizarse con las características por imagen típicas y con el algoritmo apropiado de diagnóstico por imagen de la litiasis renal
- Comprender las características por imagen de la obstrucción y el reflujo de vías urinarias
- Comprender las características por imagen y poder diferenciar los tumores renales y de vías
- Comprender las características por imagen típicas de los trasplantes renales
- Comprender las características por imagen y los diagnósticos diferenciales de patologías de la próstata, vesículas seminales y testículos/escroto
- Familiarizarse con las emergencias urogenitales incluyendo su gestión

### HABILIDADES

- Realizar estudios ecográficos transabdominales del tracto urinario y testículos
- Planificar estudios de TC en pacientes con trastornos comunes del sistema urogenital y adaptar el protocolo de estudio a la situación individual con la dosis más baja razonablemente posible (ALARA), incluyendo la decisión a favor o en contra de la administración de contraste
- Planificar estudios de RM en pacientes con trastornos comunes del sistema urogenital y adaptar el protocolo del estudio a la situación individual, incluyendo la decisión sobre la administración o no de contraste
- Realizar tareas comunes de procesamiento para estudios por imagen del sistema urogenital, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR) y proyecciones de máxima intensidad (MIP)
- Realizar pielouretrografías retrógradas, nefrogramas, uretrografías ascendentes y cistouretrografías miccionales, bajo supervisión

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios por imagen diagnósticos del sistema urogenital
- Elegir el método más adecuado para evaluar los trastornos del sistema urogenital
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas del sistema urogenital
- Elegir los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiológicos, por ultrasonido/Doppler, TC y RM del sistema urogenital
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de radiación en los estudios de TC del sistema urogenital
- Diseñar protocolos de imagen para estudios de TC del sistema urogenital
- Diseñar protocolos de imagen para estudios de RM del sistema urogenital
- Supervisar y formar al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes adecuadas del sistema urogenital
- Interpretar e informar radiografías, estudios de ultrasonido/Doppler, estudios de TC y estudios de RM del sistema urogenital
- Informar estudios oncológicos del sistema urogenital de acuerdo con las normas internacionales (RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes del sistema urogenital
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en estudios por imagen del sistema urogenital y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen del sistema urogenital
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores de enfermedades del sistema urogenital

## B-I-13

**FORMACIÓN BÁSICA EN MEDICINA NUCLEAR**

Se recomienda un período de formación de tres meses en medicina nuclear como parte del currículo de radiología durante los primeros tres años con el fin de familiarizarse con esta especialidad. Idealmente, debería haber participación continua en la formación en radiología general durante este período y debería ser una prioridad educativa alcanzar un conocimiento básico de los algoritmos diagnósticos que incluyan técnicas de medicina nuclear. De ninguna manera, este período de formación recomendado de tres meses significa una formación completa en medicina nuclear.

**CONOCIMIENTO**

- Describir los principios básicos de la física atómica y nuclear incluyendo la estructura básica del átomo, principios de radioactividad y fundamentos de la descomposición radioactiva
- Familiarizarse con los principios básicos de los radiofármacos, incluyendo la producción de radionúclidos, la fabricación de radiofármacos, las características deseables y eliminación fisiológica de los radiofármacos
- Explicar los principios de la vida media biológica y efectiva
- Comprender los valores estandarizados de captación (SUV)
- Describir los principios físicos básicos de la tecnología de imagen de la medicina nuclear, incluyendo gamma-cámaras, tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), tomografía por emisión de positrones (PET)
- Comprender los principios físicos básicos de la imagen híbrida, incluyendo PET-TC, SPECT-TC y PET-RM
- Familiarizarse con los parámetros de imagen, incluyendo uniformidad, sensibilidad del sistema, resolución espacial, linealidad espacial, desempeño de la tasa de conteo y calidad de imagen
- Comprender los aspectos de seguridad en medicina nuclear incluyendo la dosimetría del paciente, dosimetría del personal, vigilancia de contaminación, elección de equipos, control de calidad y gestión de seguridad/riesgo

## HABILIDADES

- Administración de radiofármacos bajo supervisión para los siguientes estudios de imagen con isótopos: óseo, renal, ventilación/perfusión (V/Q), tiroides, paratiroides, leucocitos, cardíaco
- Asistir como observador a la realización de estudios de medicina nuclear con gamma-cámaras, tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) y preferiblemente también con tomografía por emisión de positrones (PET)

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Conocer las indicaciones y justificación de los estudios de medicina nuclear bajo supervisión
- Seleccionar el estudio de medicina nuclear más adecuado para las indicaciones más comunes
- Informar los estudios más frecuentes de medicina nuclear bajo supervisión
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a los estudios de medicina nuclear
- Seleccionar los parámetros de imagen óptimos para los estudios de medicina nuclear bajo supervisión
- Conocer y aplicar las técnicas de reducción de dosis de radiación para los estudios radiográficos y TC del cerebro, cráneo y columna
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y realización del informe en los estudios de medicina nuclear
- Identificar hallazgos urgentes y/o inesperados en estudios de imagen de medicina nuclear y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de los estudios de medicina nuclear bajo supervisión
- Asistir y participar bajo supervisión en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores que incluyan estudios de medicina nuclear

## B-I-14

**EDUCACIÓN Y FORMACIÓN EN RADIOPROTECCIÓN  
MÉDICA****CONOCIMIENTO**

- Enumerar las fuentes y propiedades de la radiación ionizante
- Enumerar y explicar los mecanismos de interacción entre la radiación ionizante y la materia/tejidos
- Enumerar y explicar los mecanismos de la descomposición radioactiva
- Explicar los fenómenos de la interacción de los rayos X con la materia y las consecuencias para la generación de imágenes, calidad de imagen y exposición a la radiación
- Enumerar y explicar definiciones, cantidades y unidades de kerma, dosis de energía absorbida (Gy), órgano y dosis efectivas (Sv), así como tasa de exposición y tasa de dosis
- Comprender el mecanismo de producción de rayos X
- Enumerar los componentes de una unidad de rayos X y explicar el proceso de generación de rayos X
- Explicar la función de los filtros y diafragmas
- Enumerar los detectores análogos y digitales comunes, explicar su función y sus relativos puntos a favor y en contra
- Explicar el papel de las pantallas (en radiografía análoga) y mallas y su efecto en la calidad y exposición de la imagen
- Describir los efectos de la radiación en células y ADN
- Describir los mecanismos celulares de respuesta ante la radiación, reparación y supervivencia celular
- Describir los efectos de la radiación sobre los tejidos y órganos
- Explicar la diferencia de la respuesta a la radiación entre los tejidos sanos y los tumores como base para el tratamiento con radiación
- Definir y explicar los efectos estocásticos, determinísticos y teratogénicos de la radiación
- Describir tipos y magnitudes de riesgo de radiación a partir de la exposición a la radiación en la medicina
- Describir los principios básicos de la radioprotección médica, como se han establecido por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, por sus siglas en inglés)
- Especificar los tipos y magnitudes de exposición radiológica de las fuentes naturales y artificiales
- Describir los conceptos de determinación de dosis y medición de dosis para pacientes, personal con exposición ocasional y el público
- Explicar la naturaleza de la exposición a la radiación y los límites de dosis relevantes para el trabajador, incluyendo las dosis al órgano y los límites de dosis para trabajadoras embarazadas, confortadores, cuidadores y el público general
- Definir el "Tan bajo como sea razonablemente posible" (ALARA, por sus siglas en inglés) y su aplicabilidad a las configuraciones diagnósticas
- Explicar los conceptos y herramientas para el manejo de dosis en radiología diagnóstica con respecto a los pacientes adultos y pediátricos
- Explicar los factores que influyen en la calidad de la imagen y la dosis en radiología diagnóstica



- Describir los métodos y herramientas para el manejo de las dosis en radiología diagnóstica: radiografía, fluoroscopia, TC, mamografía y las empleadas en pacientes pediátricos
- Explicar los conceptos básicos de medición y cálculo de dosis al paciente para las diferentes modalidades de radiología diagnóstica
- Describir las consideraciones clave relativas a la protección radiológica al diseñar un departamento de radiología diagnóstica
- Enumerar los procedimientos radiológicos realizados fuera del departamento de radiología con las consideraciones relevantes en cuanto a protección radiológica
- Enumerar las dosis esperadas (persona de referencia) para los procedimientos radiológicos diagnósticos frecuentes
- Explicar el riesgo cuantitativo y evaluación de dosis para trabajadores y el público general en radiología diagnóstica
- Definir el compromiso de Calidad (QA) en radiología, gestión y responsabilidades en QA, esbozar un programa de QA y de protección radiológica para la radiología diagnóstica
- Enumerar los componentes clave de la calidad de imagen y su relación con la exposición al paciente
- Explicar el principio de los niveles de referencia para diagnóstico (DRL)
- Enumerar las entidades nacionales e internacionales involucradas en los procesos normativos de PR
- Especificar el marco normativo relevante (ordenanzas, directivas, etc.) que rige el uso médico de radiación ionizante en el país respectivo y en la UE
- Especificar el marco normativo relevante que rige la práctica de la radiología diagnóstica en el país respectivo y en la UE
- Comprender los efectos de las imágenes de mala calidad

## HABILIDADES

- Aplicar la física de la radiación para seleccionar adecuadamente la mejor modalidad de imagen
- Aplicar la física de la radiación para optimizar los protocolos, usando una exposición mínima para alcanzar el nivel de calidad de imagen requerido
- Usar las leyes de la física para minimizar la dispersión y optimizar el contraste
- Usar los términos correctos para caracterizar la exposición en los estudios diarios de radiografía, fluoroscopia y TC y definir riesgo del órgano y estimar el riesgo genético y de cáncer
- Usar las características técnicas de los equipos específicos y aprovechar todas las capacidades de mejora de la calidad y de reducción de dosis, junto con el conocimiento de los límites del equipo
- Comunicar el riesgo radiológico al paciente a un nivel comprensible, siempre que haya un riesgo determinístico o estocástico o cuando el paciente tenga alguna duda
- Comunicarse con el médico peticionario con respecto a la justificación de la prueba y, de ser necesario, sugerir un estudio alternativo
- Aplicar las tres leyes de la justificación en la práctica diaria, con respecto a las directrices existentes, pero también a los casos individuales (p. ej. polimorbilidad)
- Optimizar los protocolos de obtención de imágenes usando procedimientos operativos estándar (SOP) y adaptándolos al tamaño del paciente

- Usar protocolos pediátricos específicos, tomando en consideración su menor tamaño, pero también el riesgo elevado, vulnerabilidad y patología específica de cada grupo de edad
- Seleccionar la mejor relación coste-beneficio, calidad de imagen y exposición radiológica en cada caso
- Supervisar el uso de equipos de protección personal
- Apoyar la supervisión del lugar de trabajo y de las personas
- Apoyar la evaluación de la exposición, investigación y seguimiento, vigilancia en salud y registros
- Aplicar y aconsejar acerca del uso de medidas de protección radiológica en radiología diagnóstica (radiografía, fluoroscopia-intervención, TC, mamografía y pacientes pediátricos)
- Mantenerse dentro de los niveles de guía/referencia en la práctica diaria
- Diseñar protocolos específicos según tamaño para procedimientos de dosis altas
- Calcular las dosis al órgano y dosis efectivas para exámenes radiológicos, basado en parámetros medibles de exposición (KAP, DLP)
- Aplicar estándares de calidad de imagen aceptable
- Realizar análisis de retoma

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Verificar continuamente la calidad de imagen con el fin de reconocer y corregir errores técnicos
- Exigir lo mejor en calidad de imagen, innovación técnica y reducción de exposición al menor coste
- Coordinar la puesta en funcionamiento de equipos nuevos con los demás miembros del equipo de trabajo principal (técnico en radiología, físico médico)
- Desarrollar una política organizativa para mantener las dosis al personal tan bajas como sea razonablemente posible (ALARA)
- Evitar la exposición innecesaria a la radiación durante el embarazo (señales de advertencia, cuestionarios), optimizando la técnica (tamaño y posición del campo de rayos X, protección de gónadas, distancia del tubo a la piel, adecuada filtración del rayo, minimización del tiempo de registro de fluoroscopia, exclusión de proyecciones no esenciales, evitar repetir radiografías)
- Encontrar y aplicar las normativas relevantes para toda situación clínica en radiología
- Elegir el mejor equipo para el espectro de pacientes en base a los recursos disponibles
- Hacerse responsable de la elección de la mejor modalidad de imagen para el paciente individual (radiografías, TC, alternativas tales como ultrasonido o RM) teniendo en cuenta el riesgo de la enfermedad, paciente, edad y tamaño, el nivel de dosis del procedimiento y exposición de los diferentes órganos críticos
- Consultar con el paciente y el personal sobre asuntos relacionados con el embarazo para la protección radiológica
- Hacerse responsable de la gestión de la administración de dosis al paciente en las diferentes modalidades de imagen
- Asesorar a los pacientes acerca de los riesgos relacionados con la radiación y los beneficios del procedimiento planificado
- Hacerse responsable de la justificación de la exposición a la radiación para cada paciente individual, con consideración especial para las pacientes embarazadas

- Hacerse responsable de la elección y realización del procedimiento diagnóstico con la menor dosis en función de la indicación clínica
- Hacerse responsable de optimizar la técnica/protocolo radiográfico usado para un determinado procedimiento diagnóstico, basado en información específica acerca del paciente
- Hacerse responsable de la aplicación del protocolo individual óptimo adaptado al tamaño y a la indicación médica, para procedimientos de dosis elevadas (TC, fluoroscopia)
- Supervisar los controles de calidad de exposición en todos los equipos
- Hacerse responsable del establecimiento de sistemas de trabajo formales (Procedimientos Estándares de Operación) para la radioprotección
- Hacerse responsable de los asuntos relacionados con la organización e implementación de responsabilidades y reglas locales con respecto a la radioprotección
- Hacerse responsable del cumplimiento de los requisitos normativos relacionados con la exposición del personal profesional y del público a las radiaciones
- Hacerse responsable del cumplimiento de los principios ALARA relacionados con la exposición del personal profesional y del público a las radiaciones
- Hacerse responsable de actuar de conformidad con las normas de protección a los pacientes (incluyendo niveles de referencia diagnósticos, donde fuere aplicable)

## B-I-15

**PRINCIPIOS DE TECNOLOGÍA Y ADQUISICIÓN DE  
IMÁGENES E IMAGEN MOLECULAR****CONOCIMIENTO****RADIOGRAFÍA**

- Explicar el valor relativo de un examen radiográfico en las diferentes áreas anatómicas y su indicación
- Tener conocimiento profundo del fundamento físico de la formación de imágenes de los rayos X convencionales
- Explicar el concepto de ondas electromagnéticas
- Describir la producción de rayos X, con énfasis en los efectos de alterar kV y mA sobre la dosis y la calidad de la imagen y el balance entre las imágenes de calidad diagnóstica y la minimización de la dosis efectiva
- Describir la interacción entre los rayos X y la materia
- Describir la estructura, papel y función de los filtros, colimadores y pantallas
- Explicar los principios de la adquisición digital de imágenes/radiografía digital
- Enumerar y describir los factores que afectan a la calidad de la imagen en la radiografía convencional y digital
- Describir las indicaciones para el uso de medios de contraste con rayos X en el estudio de los diferentes órganos
- Describir los principios de la fluoroscopia
- Describir las indicaciones para la fluoroscopia incluyendo los principios de aplicación de contraste y enumerar sus protocolos optimizados
- Enumerar las técnicas para mejorar la calidad de la imagen y reducir la radiación en fluoroscopia
- Describir los principios de la radiografía de tejidos blandos, p. ej. en la mamografía.
- Explicar los principios de radiografía de especímenes
- Tener una comprensión profunda de la dosimetría
- Tener comprensión profunda de la biología de la radiación

**TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA – TC**

- Explicar el valor relativo de un examen de TC en las diferentes áreas anatómicas y su indicación
- Obtener una comprensión profunda del fundamento físico de la formación de imágenes de la tomografía computarizada y de la física de la TC helicoidal y multidetector
- Obtener una comprensión básica de la TC de doble energía
- Enumerar las principales causas de artefactos en TC
- Definir la escala de unidades Hounsfield y explicar el principio de centro y ancho de ventana
- Enumerar la configuración óptima de centro y ancho de ventana para diversos órganos y tejidos
- Enumerar los niveles normales de atenuación (en HU) para los diversos órganos y procesos patológicos del cuerpo
- Describir los principios de optimización de protocolos de secuencia para los diferentes equipos de TC

- Comprender los principios de la adquisición de imágenes de perfusión con TC
- Comprender los principios de los protocolos de angioTC, incluyendo los medios de contraste utilizados y técnicas de reconstrucción
- Definir los protocolos TC para los diversos órganos y procesos patológicos del cuerpo
- Explicar los principios de los algoritmos y kernels de reconstrucción
- Describir las indicaciones para el uso de medios de contraste en TC en las diferentes áreas anatómicas
- Obtener una comprensión detallada de la dosimetría para TC

## IMÁGENES POR RESONANCIA MAGNÉTICA – RM

- Explicar el valor relativo de un examen de RM en las diferentes áreas anatómicas y su indicación
- Comprender los fundamentos de la física de RM
- Tener un conocimiento básico de la formación de imágenes en RM
- Explicar los principios de secuencias de pulso y tiempos de relajación
- Explicar los principios de las secuencias de espín eco y eco de gradiente
- Describir los principios y principales aplicaciones diagnósticas para las secuencias más comúnmente usadas en RM, secuencias potenciadas en T2, secuencias potenciadas en T1, secuencias STIR, secuencias FLAIR, otras secuencias de inversión recuperación y T2\* - / secuencias potencias en susceptibilidad
- Describir la señal característica de tejidos, órganos y procesos patológicos en estas secuencias de RM
- Comprender las diferentes técnicas para la angiografía por RM (ARM), incluyendo la angiografía por tiempo de vuelo (TOF, por sus siglas en inglés) y angio RM con contraste
- Discutir las ventajas/desventajas y los medios de contraste utilizados en RM
- Discutir las diferencias entre TOF, contraste de fase y técnicas angiográficas con contraste en RM
- Discutir las ventajas y desventajas de la RM comparada con otras técnicas
- Explicar los principios de la RM dinámica contrastada
- Explicar los principios de la imagen potenciada en difusión (DWI) e imagen con tensor de difusión (DTI)
- Conocer los principios de la RM funcional (fRMN) usando técnica de contraste BOLD
- Definir los principios de la espectroscopía usando 1H, 31P, 13C
- Describir los artefactos típicos de la imagen por RM y discutir sus causas respectivas
- Describir las indicaciones para el uso de medios de contraste para RM en las diferentes áreas anatómicas
- Explicar las contraindicaciones absolutas o relativas para la realización de estudios por RM y cómo manejar la realización de estudios de RM en pacientes con contraindicaciones relativas requiriendo estudios con bobinas especiales, etc.
- Explicar los temas de seguridad relativos a la RM con respecto a los pacientes y personal

## ULTRASONIDO

- Explicar el valor relativo de un estudio ecográfico en las diferentes áreas anatómicas y sus indicaciones
- Describir la naturaleza de las ondas sonoras, su propagación, velocidad, intensidad y las ecuaciones que las describen
- Describir los principios de la impedancia acústica y enumerar las propiedades de los tejidos que la determinan
- Describir la frecuencia de transmisión para lograr una toma de imágenes satisfactoria
- Describir los principios físicos del fenómeno piezoeléctrico
- Enumerar los factores que determinan la frecuencia de resonancia del elemento piezoeléctrico
- Explicar los principios de la emisión continua y por pulsos en ecografía
- Enumerar los factores que enfocan y unifican el haz de ultrasonido
- Describir las diferencias entre los modelos de ultrasonido A, B y TM
- Explicar los principios de la resolución espacial y temporal de las imágenes ecográficas aplicadas a la correcta formación de imágenes
- Explicar los principios del efecto Doppler y la aplicación del haz y dirección del flujo en ángulo
- Describir la aplicación del Doppler de onda por pulsos y continua y análisis espectral de la forma de onda
- Describir los efectos biológicos térmicos y mecánicos de las ondas de ultrasonido, incluyendo la producción del fenómeno de cavitación
- Describir los diferentes tipos de transductores en imagen ecográfica
- Enumerar los transductores apropiados de acuerdo con los órganos a visualizar
- Explicar el valor relativo de la ecografía transcutánea vs. endoluminal
- Describir los criterios de una buena imagen ecográfica
- Describir los principales artefactos en la imagen ecográfica incluyendo la reflexión, difusión y motas y enumerar sus causas respectivas
- Describir las indicaciones para el uso de ecografía con medio de contraste en el estudio de las diferentes estructuras anatómicas

## MEDIOS DE CONTRASTE

- Comprender la estructura molecular, farmacología, clasificación, dosis y efectos secundarios de todos los medios de contraste radiográficos, de RM y ecografía
- Explicar los principios de los medios de contraste para ecografía y la relación entre el haz de ultrasonido y las microburbujas
- Explicar el principio de los agentes de contraste iónicos y no iónicos
- Describir los principios fisiológicos, propiedades físicas, efectos tóxicos, reacción anafiláctica y efectos biológicos de los medios de contraste yodados
- Describir los principios fisiológicos, propiedades físicas, efectos tóxicos, reacción anafiláctica y efectos biológicos de los medios de contraste para RM
- Indicar el mejor medio de contraste y su uso óptimo de acuerdo con la técnica de imagen realizada y la indicación clínica
- Describir los diferentes tiempos y fases de inyección de los medios de contraste y dosis de acuerdo con la indicación clínica

- Describir los fundamentos de la cinética del bolo intravascular y de la entrada de flujo constante
- Describir la fisiología de la excreción renal del medio de contraste
- Describir las curvas de ampliación dentro de los compartimentos renales tras la inyección del medio de contraste
- Enumerar las concentraciones y dosis de medios de contraste usados por vía intravenosa
- Definir la nefrotoxicidad de los medios de contraste
- Enumerar los factores de riesgo de la nefrotoxicidad de los medios de contraste
- Identificar los pacientes con riesgo de nefrotoxicidad por medio de contraste
- Enumerar los métodos para reducir la nefrotoxicidad de los medios de contraste
- Describir las precauciones en diabéticos que toman metformina y que requieren administración intravascular de medios de contraste
- Enumerar los métodos para reducir la nefrotoxicidad de los medios de contraste
- Tener una comprensión profunda de la Fibrosis Sistémica Nefrogénica (NSF), incluyendo la definición de NSF, las características clínicas y los factores de riesgo
- Describir el uso de medios de contraste a base de gadolinio en pacientes de riesgo

## INFORMÁTICA EN IMAGENOLOGÍA

- Explicar la infraestructura informática para imagen, incluyendo los sistemas de archivo y comunicación de imágenes (PACS), sistemas de información radiológica (RIS) y registros electrónicos de pacientes
- Enumerar estándares informáticos incluyendo DICOM, HL7 e IHE
- Comprender las herramientas de procesamiento y análisis de imágenes, incluyendo reconstrucciones 2D y 3D, análisis de imagen en 2D y 3D, imagen cuantitativa, fusión de imágenes, realidad virtual, realidad aumentada, análisis funcional y diagnóstico asistido por ordenador
- Explicar las herramientas de e-learning
- Discutir aspectos relevantes de la telerradiología y telemedicina
- Conocer y entender la utilidad y aplicación del informe estructurado

## PROCESAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE SEÑAL

- Tener una comprensión básica de procesamiento de la señal en imagen
- Describir los principios de los sistemas lineales incluyendo convolución, transformación de Fourier, Nyquist, restauración de imagen y deconvolución
- Describir los principios de la presentación de imágenes
- Tener una comprensión profunda de la calidad de la imagen, incluyendo ruido, contraste, resolución y amplificación de ruido durante el procesamiento
- Familiarizarse con los principios de cuantificación incluyendo análisis ROI, curvas de tiempo — actividad y análisis factorial
- Comprender los principios del procesamiento de imágenes incluyendo borde, detectores, suavizado, segmentación, reconstrucción de imagen, fusión de imágenes, registro y presentación

## IMAGEN MOLECULAR

- Comprender los principios básicos de la biología y bioquímica celular incluyendo la actividad del ADN y ARN, metabolismo, apoptosis e hipoxia
- Tener una comprensión básica de la migración de células madre y diferenciación de células madre
- Comprender los principios básicos de los métodos de imagen molecular usados más frecuentemente, incluyendo la medicina nuclear (PET, micro-PET, micro-SPECT) e imagenología óptica (fluorescencia, bioluminiscencia)
- Tener una comprensión básica de los principios de los agentes de contraste dirigidos
- Tener una comprensión básica acerca de la demanda farmacológica y farmacocinética para una sonda diagnóstica
- Enumerar los blancos moleculares más comunes para capturar imágenes
- Enumerar los trazadores usados comúnmente en la imagen molecular
- Conocer los métodos de imagen molecular, incluyendo su aplicación a la oncología, imagen cardiovascular, neurología y administración de medicamentos
- Tener una comprensión básica de las estrategias de terapia genética incluyendo reemplazo de genes, reparación y silenciamiento de genes y la terapia celular
- Comprender los métodos químicos y biotecnológicos relevantes para el desarrollo de sondas
- Comprender el análisis de imagen y procesamiento de datos de PET

## HABILIDADES

- Seleccionar el medio de contraste óptimo para las indicaciones clínicas comunes de todos los tipos de estudio por imagen
- Ser capaz de realizar un tratamiento urgente ante una reacción adversa al medio de contraste
- Identificar los pacientes con riesgo de nefrotoxicidad por medio de contraste
- Tomar medidas para reducir el riesgo de nefrotoxicidad por contraste
- Tomar precauciones en diabéticos que toman metformina y que requieren administración intravascular de medios de contraste
- Tomar medidas para reducir el riesgo de nefrotoxicidad por medio de contraste
- Identificar pacientes con riesgo de desarrollar NSF
- Seleccionar los parámetros de exposición óptimos para la adquisición de imágenes radiográficas
- Seleccionar los parámetros óptimos de adquisición para los estudios más frecuentes de TC
- Seleccionar las secuencias óptimas de RM para las indicaciones más frecuentes
- Seleccionar el transductor apropiado de acuerdo con el órgano a estudiar
- Seleccionar los parámetros óptimos de imagen en ecografía y ecografía-Doppler
- Obtener los espectros Doppler en los diferentes vasos del cuerpo



## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Seleccionar los parámetros óptimos de imagen para todas las modalidades
- Tomar decisiones de compra de equipos de imagen para un departamento de radiología teniendo en cuenta la tecnología, los principios de radioprotección médica y restricciones de presupuesto
- Elaborar estrategias para reducir los artefactos en radiografía convencional, fluoroscopia, TC, RM y ecografía
- Conocer el efecto de las características del equipo relativas a la calidad de imagen y optimizar la calidad de la imagen para el equipo disponible, para las indicaciones más frecuentes
- Conocer el efecto de las propiedades de registro y muestra de imágenes y optimizar la calidad de imagen en la configuración disponible para las indicaciones más frecuentes
- Conocer el impacto que la calidad de imagen tiene en el diagnóstico clínico y conseguir la calidad de imagen más adecuada en cada caso
- Preparar y desarrollar programas de calidad de imagen

## B-I-16 COMUNICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### CONOCIMIENTO

- Familiarizarse con los principios de comunicación de malas noticias
- Tener una comprensión profunda de la naturaleza, estructura y aspectos médico legales del informe radiológico
- Comprender la importancia de la comunicación oportuna con los médicos remitentes con respecto a los informes radiológicos
- Comprender el papel relevante del radiólogo en las reuniones multidisciplinarias y comités de tumores
- Conocer los principios básicos de la comunicación en las reuniones multidisciplinarias, incluyendo la transferencia de conocimiento, demostración de hallazgos de imagen y conocimiento de las consecuencias derivadas del tratamiento
- Comprender los principios didácticos básicos de la enseñanza de la radiología
- Describir los principios de la administración y gestión aplicables a un departamento de imagen clínica con personal multidisciplinar y equipos de coste elevado
- Familiarizarse con los procedimientos, aspectos legales, procesos de evaluación crítica y prioridades requeridas para la compra de sistemas
- Comprender los principios de la telerradiología y su papel e implicaciones legales potenciales
- Comprender la metodología y principios de la auditoría clínica con honestidad e integridad, acuerdo total y confidencialidad
- Comprender el concepto de desempeño medido y la comparación con objetivos estándar
- Interpretar los resultados de las mediciones de auditoría, el proceso de implementación de cambio y la reevaluación del desempeño
- Comprender las limitaciones de la selección de objetivos estándar apropiados
- Describir las implicaciones legales específicas aplicadas a cada país de las auditorías
- Aprender los conceptos de declaraciones consensuadas de los cuerpos académicos y la metodología para obtenerlos
- Comprender las implicaciones médico-legales de la práctica radiológica
- Comprender el concepto de errores de percepción
- Estar al tanto del riesgo y consecuencias de los diagnósticos radiográficos erróneos
- Familiarizarse con los conceptos para minimizar el riesgo radiológico
- Tener una comprensión profunda de las imágenes que pueden conducir a falsos diagnósticos, más comunes
- Describir el concepto de sesgo de retrospectivo
- Comprender la importancia de la comparación con exámenes previos
- Estar al tanto de las responsabilidades específicas relacionadas con el cribado
- Tener una comprensión básica de la economía de la salud

## HABILIDADES

- Realizar un informe radiológico integral de acuerdo con los estándares aceptados
- Usar una terminología adecuada para la pregunta clínica
- Realizar evaluaciones de coste-beneficio y coste-eficiencia para las estrategias de toma de imágenes más comunes
- Realizar auditorías de estructura, proceso y resultado
- Enseñar conocimientos y habilidades radiológicas relevantes a los estudiantes universitarios y residentes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Relacionarse con el paciente y sus familias con respeto, honestidad y confidencialidad
- Ser capaz de explicar estudios de imagen diagnósticos y procedimientos intervencionistas al paciente y de obtener el consentimiento informado
- Ser capaz de explicar los resultados de los estudios a los pacientes y/o sus familias cuando se requiera
- Comunicarse adecuadamente con los profesionales clínicos solicitantes
- Distinguir entre métodos rutinarios de comunicación y la necesidad de informe inmediato de hallazgos urgentes o inesperados
- Comunicar los hallazgos urgentes o inesperados de forma oportuna y adecuada

## B-I-17

**INVESTIGACIÓN Y MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA****CONOCIMIENTO**

- Conocer los elementos básicos de los métodos científicos y la medicina basada en la evidencia
- Tener un conocimiento profundo del diseño y análisis de datos para la realización del trabajo técnico y diagnóstico, incluyendo la influencia de la prevalencia de la enfermedad y del espectro en la sensibilidad, especificidad, precisión y valores predictivos, así como el uso del análisis ROC en los estudios radiológicos
- Comprender los métodos estadísticos necesarios para la evaluación crítica de los estudios radiológicos primarios y secundarios publicados (es decir, meta-análisis, análisis coste-eficiencia)
- Describir la estadística básica utilizada en los estudios de comparación de tratamientos (es decir, pruebas controladas aleatorias)
- Comprender los principios y práctica de la auditoría clínica
- Tener un conocimiento básico de los métodos didácticos para la enseñanza de la radiología

**HABILIDADES**

- Presentar estudios de la literatura radiológica en reuniones departamentales
- Realizar pruebas básicas de bioestadística relevantes para la literatura radiológica
- Realizar una búsqueda de literatura acerca de la literatura radiológica relevante
- Realizar una auditoría clínica en un departamento de radiología

**COMPETENCIAS Y ACTITUDES**

- Valorar la literatura radiológica relevante de forma crítica
- Planificar y realizar estudios de investigación bajo supervisión de forma metodológicamente sólida
- Comprender el valor y métodos de las tecnologías de imagen en evolución

B-II:  
**FORMACIÓN**  
**NIVEL II**  
**(AÑOS 4-5)**

# FORMACIÓN NIVEL II (AÑOS 4-5)

## INTRODUCCIÓN

---

La Formación Nivel II deberá ser entendida como una continuación de la formación en radiología. Durante estos dos años se prevé que el residente pase cerca del 50% de su tiempo en radiología general, con 50% de exposición a un máximo de dos áreas de subespecialidad. Una de estas subespecialidades puede seguir siendo radiología general.

### **El contenido curricular para la Formación Nivel II incluye las siguientes áreas:**

B-II-1 Radiología de mama

---

B-II-2 Radiología cardíaca y vascular

---

B-II-3 Radiología de tórax

---

B-II-4 Radiología de urgencias

---

B-II-5 Radiología gastrointestinal y abdominal

---

B-II-6 Radiología ginecológica y obstétrica

---

B-II-7 Radiología de cabeza y cuello

---

B-II-8 Radiología intervencionista

---

B-II-9 Radiología musculoesquelética

---

B-II-10 Neurorradiología

---

B-II-11 Imagen oncológica

---

B-II-12 Radiología pediátrica

---

B-II-13 Radiología urogenital

---

## B-II-1 RADIOLOGÍA DE MAMA

### CONOCIMIENTO

- Conocimiento profundo de los datos epidemiológicos relacionados con el cáncer de mama
- Identificar los principales factores de riesgo del cáncer de mama, incluyendo densidad de la mama, riesgo genético y radioterapia de tórax previa
- Entender los principios de la estratificación del riesgo y las indicaciones para el asesoramiento genético
- Aprender los objetivos y principios del cribado poblacional
- Describir la estructura administrativa de un programa nacional o regional de cribado (si existe)
- Identificar los riesgos y beneficios del cribado poblacional e individual, incluyendo aquellos relacionados con la edad de la paciente e historia familiar y personal
- Entender la teoría del cribado y describir el sesgo de adelanto del tiempo de diagnóstico, sesgo de duración de la enfermedad, tasas de supervivencia vs. mortalidad, prevalencia vs. Incidencia en el cribado, definición de adelanto del tiempo de diagnóstico y tasa de cáncer de intervalo, sobrediagnóstico y sobretratamiento
- Describir las directrices europeas para el cribado diagnóstico de cáncer de mama (<http://www.euref.org/european-guidelines>)
- Describir los principios y técnicas utilizados en la auditoría de cribado, objetivos deseables para el valor predictivo positivo, porcentaje de tumores en estadio 0 (carcinoma ductal in situ) y estadio I, carcinomas mínimos, positividad de ganglios, tasas de prevalencia e incidencia de cáncer, tasa de repetición, cánceres de intervalo, sensibilidad, especificidad y tasa de falsos negativos y la importancia de la recogida de datos
- Analizar las controversias respecto al cribado mamográfico e investigación relacionada, incluyendo el debate actual acerca del cálculo de sobrediagnóstico/sobretratamiento
- Describir la embriología, anatomía y fisiología normal de la mama, axila y las estructuras asociadas y particularmente entender los cambios debidos a la edad, lactancia, condición hormonal, terapia de sustitución hormonal, cirugía (incluyendo reducción/aumento de mama, así como la reconstrucción oncoplastica), radioterapia, etc.
- Tener una comprensión profunda de las enfermedades benignas de la mama y de cómo estas enfermedades se manifiestan tanto clínicamente como en imagen
- Conocimiento detallado de las lesiones dudosas o de alto riesgo de la mama (aquellas definidas como lesiones en las que existe un cierto potencial de malignidad) y de su importancia clínica y patológica
- Tener una comprensión profunda de las enfermedades malignas de la mama, axila y estructuras asociadas, de subtipos genéticos, de factores histológicos de pronóstico y de la clasificación TNM
- Conocer la evaluación estandarizada del estadio oncológico basado en imágenes de las pacientes de cáncer de mama, de acuerdo con los criterios RECIST 1.1
- Familiarizarse con los informes citológicos y patológicos de las enfermedades de la mama
- Familiarizarse con la clasificación biomolecular del cáncer de mama y poder entender las implicaciones en la imagen de dicha clasificación
- Conocer métodos de correlación radiológico-patológica de las lesiones de la mama

- Familiarizarse con los principios e indicaciones de la cirugía conservadora de mama y de la biopsia del ganglio centinela
- Describir los principios de la quimioterapia neoadyuvante y entender la evaluación clínica y por imagen de la respuesta al tratamiento
- Familiarizarse con las opciones de terapia adyuvante incluyendo los métodos de irradiación parcial de la mama, así como con los hallazgos radiológicos típicos asociados a esas terapias
- Tener una comprensión profunda de los métodos radiológicos que se utilizan para evaluar la extensión tumoral y buscar lesiones malignas ipsilaterales adicionales o lesiones malignas contralaterales, incluyendo las ventajas y desventajas potenciales de la RM preoperatoria
- Tener una comprensión profunda de la estadificación extramamaria del cáncer de mama y la evaluación de metástasis a distancia
- Familiarizarse con las opciones de terapia mínimamente invasiva para las metástasis a distancia
- Conocer las formas de presentación por imagen de la recurrencia local del cáncer de mama
- Comprender el manejo clínico y la evaluación radiológica de pacientes que presenten masas palpables en la mama, mastalgia, trauma de mama, cambios inflamatorios, secreción del pezón, retracción del pezón o de la piel, engrosamiento del pezón y adenopatía axilar
- Comprender el manejo, técnicas de imagen indicadas y condiciones patológicas principales de la mama que pueden ser detectadas en varones, niños y adolescentes y en mujeres embarazadas y lactantes
- Tener una comprensión profunda de la planificación, implementación, supervisión e interpretación de todas las técnicas de imagen utilizadas en la mama, así como las complicaciones potenciales, incluyendo las indicaciones y contraindicaciones de los diversos métodos de imagen
- Tener una comprensión profunda del léxico estandarizado y categorías de informe de las imágenes de mama en referencia a la lesión, mama o paciente (ACR BI-RADS® u otros métodos estandarizados de clasificación)
- Conocer las ventajas, indicaciones y limitaciones potenciales de las nuevas tecnologías, tales como CAD, tomosíntesis y otras aplicaciones digitales de la mamografía, elastografía, imágenes por RM de difusión y espectroscopía por RM, diferentes medios de contraste para la RM con contraste y sistemas para el tratamiento por radiofrecuencia de lesiones de la mama
- Tener una comprensión básica de la ecografía focalizado guiada por RM y otras nuevas técnicas terapéuticas guiadas por imágenes (ablación por radiofrecuencia, crioablación, electroporación, etc.) del cáncer de mama o enfermedades benignas de la mama
- Conocer los costes relativos de los diversos estudios de imagen utilizados en el manejo de las enfermedades de la mama
- Valorar el papel fundamental que desempeña el equipo multidisciplinar en el diseño de estudios de investigación, tratamiento y en la revisión de los resultados para las pacientes con cáncer de mama. Estar informados de las recomendaciones del Parlamento Europeo a favor del modelo de unidad de mama para el tratamiento de cáncer de mama (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?language=EN&reference=B6-0528/2006>)
- Tener una comprensión profunda acerca de los principios para comunicar una noticia y las consecuencias psicosociales de hacerlo de forma no adecuada
- Comprender la responsabilidad legal en la imagen de la mama



## HABILIDADES

- Realizar una historia clínica detallada de las pacientes con datos relativos a los trastornos de mama y factores de riesgo relevantes
- Realizar exámenes físicos de mama, axila y estructuras relacionadas
- Supervisar la calidad de imagen de la radiografía de especímenes quirúrgicos y comunicarse adecuadamente con el grupo quirúrgico
- Participar en la doble lectura de los estudios de cribado discutiendo casos de discrepancia y realizando un seguimiento tras la decisión definitiva y/o evaluación final tras la rellamada
- Realizar aspiraciones con aguja fina al menos en los quistes que requieren tratamiento con aspiración
- Realizar citologías por aspiración con aguja fina guiadas por imagen (manos libres y/o guiadas por imagen) y biopsia con aguja gruesa guiadas por ecografía
- Realizar biopsias con aguja gruesa con asistencia mecánica o por vacío (manos libres y/o guiadas por imagen) guiadas por mamografía esterotáctica o por RM
- Realizar localizaciones guiadas por imágenes
- Realizar manejos de abscesos

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Seleccionar el método más adecuado para evaluar los trastornos de la mama para diferentes indicaciones clínicas
- Justificar y optimizar todos los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas de mama incluyendo la utilización de la mínima exposición a rayos X en la mamografía y la selección de los parámetros imagen óptimos para la mamografía, ecografía y RM de mama
- Valorar la calidad de los estudios de imagen de mama y diseñar estrategias para mejorar la calidad de la imagen
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurarse la obtención de las imágenes apropiadas de mama
- Interpretar e informar mamografías, ecografías y RM de mama, usando un sistema de categorización estandarizado de diagnóstico como el Sistema de Informes y Registro de Datos de Imagen de Mama del ACR (BI-RADS®); esta competencia debería ser adquirida por medio de la ejecución/informe (bajo supervisión) de al menos 8000 mamografías, 500 ecografías, 50 estudios de RM de mama y 50 procedimientos intervencionistas durante los dos años
- Comunicarse con las pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen en la patología de mama
- Comunicarse con la paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a los estudios intervencionistas de mama
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es necesario solicitar ayuda en la interpretación e informe de imágenes de mama
- Identificar los hallazgos urgentes y/o inesperados en todos los tipos de estudios de imagen de mama y comunicarlos de forma oportuna y adecuada

- Valorar y respetar las funciones y responsabilidades de otros miembros del equipo de imagen de mama, p. ej. administrativos, técnicos de radiología, enfermeras, personal de apoyo, secretarías, etc.
- Valorar y respetar las funciones y responsabilidades de otros miembros del equipo multidisciplinar, siendo parte integral del equipo en la planificación de estudios de investigación, tratamiento y revisión de resultados
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores de mama

## B-II-2 RADIOLOGÍA CARDÍACA Y VASCULAR

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA Y VARIACIONES ANATÓMICAS

- Tener un conocimiento profundo de la anatomía cardiovascular por TC
- Describir la anatomía de las principales arterias coronarias usando TC 3D
- Tener un conocimiento profundo de la anatomía cardiovascular por RM
- Tener un conocimiento profundo de las variantes de la normalidad de la anatomía cardíaca y de las arterias coronarias, especialmente de aquellas que puedan simular patología

#### PATOLOGÍA CONGÉNITA

- Tener una comprensión básica de los principios embriológicos relevantes del sistema cardiovascular
- Describir las características por imagen y las características clínicas básicas de la cardiopatía congénita, incluyendo la cardiopatía neonatal, cardiopatía congénita en la infancia y la cardiopatía congénita en el adulto
- Describir las características por imagen de las anomalías congénitas vasculares del sistema cardiovascular

#### ADQUISICIÓN DE IMÁGENES Y PROCESADO

- Tener un conocimiento profundo de las indicaciones, contraindicaciones y potenciales riesgos (especialmente riesgos en relación con la radiación) de las técnicas y procedimientos más importantes en las enfermedades cardiovasculares
- Describir el papel de las pruebas alternativas de evaluación cardíaca, incluyendo SPECT, pruebas de esfuerzo y ecocardiografía
- Describir los principios, usos y limitaciones de la medicina nuclear cardíaca
- Describir los principios, usos y limitaciones de la angioradiología en los trastornos cardiovasculares
- Describir los principios, usos y limitaciones de las pruebas de esfuerzo cardíaco incluyendo la prueba de esfuerzo con ejercicio y esfuerzo con estrés en imagen cardíaca
- Describir los costes relativos de los diversos exámenes cardíacos en imagen cardíaca
- Describir los principios de la adquisición de la TC cardíaca, incluyendo los principios de la TC multicorte
- Describir los principios de la TC y la RM sincronizadas con ECG
- Describir la técnica de seguimiento y administración óptima del bolo de contraste en TC y RM cardíaca
- Entender las reconstrucciones axiales, multiplanares (MPR), proyección de máxima intensidad (MIP) y representación de volumen aplicables a TC y RM
- Describir los principios y técnicas de la medición del calcio coronario (medición de calcio)
- Entender las limitaciones de la medición del calcio coronario y sus implicaciones epidemiológicas

## ARTERIAS CORONARIAS

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la enfermedad arterial coronaria, incluyendo los síndromes coronarios agudos, isquemia miocárdica, infarto del miocardio, síndromes postinfarto miocárdico, aneurismas ventriculares, causas comunes y raras de enfermedad arterial coronaria, incluyendo las arteritis, y el miocardio aturdido/hibernante
- Describir las presentaciones por imagen de la arterioesclerosis adquirida, incluyendo la calcificación coronaria en la TC coronaria
- Tener comprensión patológica y fisiopatológica básica de la enfermedad cardiovascular adquirida
- Describir las manifestaciones de la enfermedad cardiovascular, incluyendo la traumática, mostrada por medio de la radiología convencional, TC, RM, angiografía, medicina nuclear y ultrasonidos
- Describir los diagnósticos diferenciales relevantes de acuerdo a la presentación clínica y características por imagen de la enfermedad cardiovascular
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las enfermedades de los grandes vasos, incluyendo aneurismas torácicos, disección aórtica aguda y crónica (incluyendo su clasificación), síndrome de Marfan y enfermedad de Takayasu

## MIOCARDIO, PERI Y ENDOCARDIO, VÁLVULAS CARDÍACAS

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores cardíacos, incluyendo tumores intracardíacos (mixomas, hemangiomas, sarcomas), tumores cardíacos primarios (mixomas, hemangiomas, sarcomas), tumores cardíacos secundarios/metastásicos.
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las miocardiopatías, incluyendo la miocarditis aguda, miocardiopatía dilatada, miocardiopatía restrictiva y obstructiva, miocardiopatía asociada a enfermedades sistémicas y miocardiopatía infiltrativa
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la cardiopatía diabética y renal
- Describir los síndromes cardíacos asociados a la edad y el sexo, incluyendo los síndromes de muerte súbita en jóvenes
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la enfermedad valvular, incluyendo la enfermedad reumática o postreumática, estenosis e insuficiencia de las válvulas cardíacas, endocarditis, enfermedad sub y supraavicular, y enfermedad del aparato subavicular
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la enfermedad pericárdica
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del corazón del atleta
- Tener conocimiento práctico de los aspectos clínicos de la enfermedad cardíaca incluyendo las correlaciones fisiopatológicas y bioquímicas
- Describir los principios y práctica de las técnicas de cribado y factores de riesgo en la enfermedad cardíaca

## RADIOLOGÍA CARDÍACA POSTPROCEDIMIENTO

- Describir la fisiopatología, diagnósticos diferenciales y tratamiento de la formación de pseudoaneurismas posteriores a los procedimientos cardíacos invasivos
- Describir el papel de los diversos tratamientos disponibles para la enfermedad cardíaca congénita y adquirida, incluyendo la enfermedad arterial coronaria
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los injertos de bypass, reemplazo de válvulas, reemplazos aórticos, cirugía ventricular y pericardiectomía
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la enfermedad pericárdica, incluyendo la pericarditis aguda y crónica y la enfermedad cardíaca maligna

## HABILIDADES

- Preparar a un paciente para una TC cardíaca, incluyendo su indicación, acceso venoso y betabloqueo
- Elegir los parámetros óptimos de adquisición para una TC cardíaca
- Elegir las herramientas de procesado óptimas para una TC cardíaca
- Preparar a un paciente para una RM cardíaca, incluyendo su indicación, acceso venoso y medicamentos (p. ej. pruebas de estrés)
- Elegir los parámetros óptimos de adquisición para una RM cardíaca
- Elegir las herramientas de procesado óptimas para una RM cardíaca
- Aplicar la sincronización con ECG de una TC o RM cardíaca
- Realizar una óptima administración y adquisición del bolo de contraste para una TC o RM cardíaca
- Realizar una medición del calcio coronario
- Manejar las complicaciones de los procedimientos utilizados en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad cardíaca
- Manejar a los pacientes sometidos a pruebas de esfuerzo para imágenes cardíacas
- Realizar con seguridad exámenes ecográficos vasculares de de arterias y venas
- Realizar tareas de postprocesado para estudios de imagen cardíacos y vasculares, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP), herramientas de representación de volumen (VRT) y herramientas de análisis vascular
- Realizar con seguridad técnicas de punción de arteria y vena femoral
- Tratar con seguridad un pseudoaneurisma de la arteria femoral

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con confianza los estudios de imagen diagnósticos (incluyendo TC y RM) y/o procedimientos intervencionistas de los sistemas cardíaco y vascular
- Elegir con seguridad el método más adecuado para la evaluación de trastornos de los sistemas cardíaco y vascular
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de los sistemas cardíaco, vascular y linfático

- Elegir los protocolos óptimos para los estudios radiológicos, ultrasonográficos, TC y RM de los sistemas cardíaco y vascular
- Crear y aplicar protocolos y procedimientos operativos estándar para reducir las dosis en los estudios radiológicos de los sistemas cardíaco y vascular
- Supervisar y enseñar con confianza al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes adecuadas para todos los métodos radiológicos relacionados con la imagen cardíaca y vascular
- Juzgar con seguridad la calidad de los estudios de imagen cardíacos y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar y realizar el informe con seguridad de TC cardíacas para las indicaciones comunes
- Interpretar y realizar el informe bajo supervisión de TC cardíacas para las indicaciones clínicas poco frecuentes
- Interpretar y realizar el informe con seguridad de RM cardíacas para las indicaciones comunes
- Interpretar y realizar el informe bajo supervisión de RM cardíacas para las indicaciones poco frecuentes
- Realizar el informe con seguridad de estudios radiológicos de los sistemas cardíaco y vascular para enfermedades comunes y poco frecuentes
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y realizar el informe de imágenes de los sistemas cardíaco y vascular
- Identificar con seguridad los hallazgos urgentes y/o inesperados en los exámenes de imagen de los sistemas cardíaco y vascular y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen de los sistemas cardíaco y vascular
- Comunicarse con los médicos remitentes con el fin de discutir los hallazgos radiológicos de los sistemas cardíaco y vascular
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores para enfermedades de los sistemas cardíaco y vascular

## B-II-3 RADIOLOGÍA DE TÓRAX

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA NORMAL

- Describir la anatomía normal de los bronquios lobares y segmentarios
- Describir las relaciones topográficas de los vasos hiliares y bronquios
- Describir el lobulillo pulmonar secundario y las partes que lo componen
- Describir la terminología para describir la localización de los ganglios linfáticos hiliares y mediastínicos
- Describir las variantes anatómicas de las ramificaciones del cayado aórtico, incluyendo el origen común de las arterias braquiocefálica y arteria carótida común izquierda ("arco bovino") y separando el origen de la arteria vertebral de los arcos
- Identificar con seguridad las siguientes estructuras en la TC de tórax:
  - » Todos los lóbulos y segmentos pulmonares
  - » Un lobulillo pulmonar y sus estructuras asociadas
  - » Cisuras – mayor, menor, ácidos y cisuras accesorias comunes
  - » Grasa extrapleurales
  - » Ligamentos pulmonares inferiores
  - » Vía aérea – tráquea, carina, bronquios principales, bronquios lobares y bronquios segmentarios
  - » Corazón – ventrículos izquierdo y derecho, aurículas izquierda y derecha, orejuelas auriculares
  - » Pericardio – incluyendo el recesos pericárdicos superiores
  - » Arterias pulmonares – principal, derecha, izquierda, segmentaria
  - » Aorta – senos de Valsalva, aorta ascendente, cayado, aorta descendente
  - » Arterias – braquiocefálica (innominada), carótida común, subclavia, axilar, vertebral, mamaria interna
  - » Venas – pulmonar, vena cava superior, vena cava inferior, braquiocefálica, subclavia, yugular interna, yugular externa, ácidos, hemiacidos, intercostal superior izquierda, mamaria interna
  - » Esófago
  - » Timo
  - » Ganglios mediastínicos e hiliares normales
  - » Receso pleuro-ácidos-esofágico
  - » Ligamentos pulmonares inferiores

## ENFERMEDADES PULMONARES ALVEOLARES Y ATELECTASIAS

- Enumerar las cuatro causas comunes de consolidación segmentaria
- Enumerar cinco de las causas más comunes del síndrome de dificultad respiratoria aguda del adulto
- Enumerar cuatro causas que se asocian a la neumonía organizada
- Describir las causas más comunes de bronquiectasias
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del enfisema centrilobulillar, paraseptal y panacinar
- Describir los hallazgos por imagen usados para identificar candidatos a bullectomía o cirugía de reducción del volumen pulmonar
- Describir los patrones por imagen de la consolidación segmentaria y lobar
- Describir las características por imagen de la atelectasia parcial o total de uno o varios lóbulos en radiografías de tórax y enumerar las causas probables de colapso
- Describir las características por imagen del colapso total de pulmón derecho o izquierdo en una radiografía de tórax y enumerar las causas correctas del colapso
- Diferenciar el colapso pulmonar del derrame pleural masivo en una radiografía frontal de tórax
- Reconocer el signo del halo y su asociación con un diagnóstico de aspergilosis invasiva en un paciente inmunodeprimido
- Describir las características por imagen de las bronquiectasias en radiografías de tórax y en la TC de tórax
- Describir los signos en una TCAR de la enfermedad de pequeña vía aérea y diferenciarlos los signos directos (signo de árbol en gemación, cambios centrolobulillares) de la bronquiolitis exudativa y los signos indirectos (patrón en mosaico, atrapamiento aéreo) de la bronquiolitis obliterante (bronchiolitis obliterans)
- Describir los patrones por imagen típicos y características clínicas básicas de la fibrosis quística
- Describir los patrones por imagen típicos de la estenosis traqueal y bronquial y enumerar sus causas más comunes
- Describir los patrones por imagen típicos y características clínicas básicas del enfisema panacinar en radiografías y TC de tórax
- Reconocer un pulmón hiperclaro unilateral en radiografías de tórax o TC de tórax y realizar un diagnóstico diferencial apropiado
- Reconocer los efectos de varios procesos patológicos en los componentes del lobulillo pulmonar, como se ven en una TC de alta resolución (TCAR)
- Describir la fisiopatología de los siguientes patrones radiológicos:
  - » Consolidación pulmonar
  - » Opacidad en vidrio esmerilado, patrón lineal y reticular
  - » Patrón nodular, en panal
  - » Opacidades bronquiolares (“árbol en gemación”)
  - » Atrapamiento aéreo
  - » Quistes
  - » Patrón de atenuación en mosaico
- Describir las características por imagen típicas del engrosamiento del septo interlobulillar y sus posibles causas



## NÓDULOS PULMONARES SOLITARIOS Y MÚLTIPLES

- Describir las definiciones de un nódulo pulmonar solitario y de masa pulmonar
- Enumerar las causas más comunes del nódulo pulmonar solitario, nódulos cavitados y nódulos pulmonares múltiples
- Describir la estrategia para el manejo de un nódulo pulmonar solitario detectado incidentalmente o en un cribado
- Tener un conocimiento del papel de la TC con contraste y la PET-TC en la evaluación de un nódulo pulmonar solitario
- Comprender las características sugestivas del carácter benigno de un nódulo pulmonar solitario y sus limitaciones
- Describir las complicaciones de la biopsia pulmonar percutánea y su frecuencia
- Describir las indicaciones para la colocación de un tubo de tórax como tratamiento para el neumotórax en relación con la biopsia pulmonar percutánea

## NEOPLASIAS BENIGNAS Y MALIGNAS DEL PULMÓN

- Enumerar los cuatro tipos histológicos principales del carcinoma broncogénico y la diferencia de tratamiento entre el cáncer de pulmón microcítico y no microcítico
- Describir la clasificación TNM para la estadificación del cáncer pulmonar no microcítico, incluyendo los componentes de cada estadio
- Identificar la desviación contralateral mediastínica anormal en una radiografía postneumonectomía y enumerar dos posibles etiologías para la desviación anormal
- Describir la apariencia aguda y crónica en radiografía y TC de la lesión rádica en el tórax (pulmón, pleura, pericardio) e identificar su relación temporal con la radioterapia
- Tener una comprensión profunda del papel de la TC y RM en la estadificación del cáncer pulmonar
- Describir el papel de la tomografía por emisión de positrones (PET) y la PET-TC integrada en la estadificación del cáncer de pulmón
- Describir las manifestaciones y el papel de las técnicas de imagen en el linfoma torácico
- Enumerar las cuatro localizaciones más comunes de metástasis extratorácicas del cáncer pulmonar no microcítico y del cáncer pulmonar microcítico

## ENFERMEDAD TORÁCICA EN PACIENTES INMUNOCOMPETENTES, INMUNOCOMPROMETIDOS Y POSTTRANSPLANTE

- Describir las manifestaciones radiológicas de las infecciones por micobacterias en radiografía y TC
- Enumerar los diversos tipos de aspergilosis pulmonar, para comprender que forman parte de un continuum y reconocer tales entidades en radiografías y TC de tórax
- Describir las principales enfermedades causantes de anomalías en radiografías o TC de tórax en el paciente inmunodeprimido

- Enumerar dos infecciones y dos neoplasias típicas en pacientes con SIDA y describir las características por imagen en la radiografía y el TC de tórax
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la neumonía por *Pneumocystis jiroveci*
- Enumerar las tres etiologías más importantes en pacientes con SIDA de adenopatías hiliares y mediastínicas
- Describir los diagnósticos diferenciales más importantes de extensas consolidaciones en un paciente inmunodeprimido
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de los trastornos linfoproliferativos postrasplante
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la enfermedad de injerto contra huésped

## ENFERMEDAD PULMONAR CONGÉNITA

- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas del síndrome venolobar pulmonar (síndrome de la cimitarra)
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas del secuestro pulmonar intralobar y la malformación adenomatoide quística
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la atresia bronquial en radiografías y TC de tórax y enumerar los lóbulos pulmonares donde sucede con mayor frecuencia.

## ENFERMEDAD VASCULAR PULMONAR

- Enumerar cinco de las causas más comunes de hipertensión arterial pulmonar y describir los signos típicos en radiografías y TC de tórax
- Comprender el papel de la angiografía pulmonar por TC (ATC), RM/ARM y estudios de las venas de miembros inferiores en la evaluación de un paciente con sospecha de enfermedad tromboembólica venosa, incluyendo las ventajas y limitaciones de cada examen
- Describir las características por imagen típicas de la dilatación de arterias pulmonares en una radiografía de tórax y distinguir las de los ganglios hiliares aumentados de tamaño.
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la embolia pulmonar lobar y segmentaria aguda y crónica en una angiografía por TC
- Describir las características por imagen típicas de la redistribución vascular vista en casos de presión venosa pulmonar elevada

## VÍA AÉREA Y ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA

- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las bronquiectasias
- Enumerar las características por imagen típicas del atrapamiento aéreo
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas del enfisema y los diversos patrones incluyendo el enfisema panacinar, bulloso y paraseptal

- Describir las características por imagen típicas de las anomalías de la tráquea, incluyendo la traqueomalacia, estenosis traqueal y traqueobroncomegalia

## ENFERMEDAD PULMONAR INTERSTICIAL

- Describir los patrones por imagen de la enfermedad pulmonar intersticial en radiografías de tórax de acuerdo al predominio del patrón en la zona superior, media o inferior o si muestra predominio central o periférico
- Describir los patrones por imagen típicos de la enfermedad pulmonar intersticial en radiografías de tórax incluyendo la consolidación pulmonar, opacidades en vidrio esmerilado, patrones nodulares, patrones reticulares, patrones quísticos y líneas septales generalizadas
- Describir los patrones por imagen típicos de la enfermedad pulmonar intersticial en una TCAR de acuerdo al predominio del patrón en la zona superior, media o inferior; o si presenta predominancia perihiliar o subpleural; o si presenta distribución vascular o perivascular, de vía aérea, linfática o perilinfática o intersticial
- Describir los patrones por imagen típicos de la enfermedad pulmonar intersticial en una TCAR, incluyendo el engrosamiento septal / nodularidad septal, opacidad en vidrio esmerilado, patrón reticular, panal, patrón nodular, consolidación del espacio aéreo, patrón de árbol en gemación, patrón de atenuación en mosaico, patrón quístico y pseudoquístico

## PLEURA Y DIAFRAGMA

- Describir las características típicas del derrame pleural en ultrasonidos
- Describir las características por imagen típicas del neumotórax en radiografías de tórax en bipedestación o decúbito y supino
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas del mesotelioma maligno
- Describir las características por imagen relacionadas con la insuficiencia cardíaca, incluyendo el derrame pleural, redistribución vascular en radiografías en posición erecta, edema intersticial y alveolar
- Definir los términos “enfermedad pleural relacionada con el asbesto” y “asbestosis” y describir los respectivos hallazgos por imagen
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la fibrosis masiva progresiva y conglomerados secundarios a silicosis o a neumoconiosis de los trabajadores del carbón
- Describir las características por imagen de diversas formas de calcificación pleural en una radiografía o TC de tórax y su asociación con la exposición al asbesto, TBC antigua, empiema antiguo o antiguo hemotórax
- Describir las características por imagen del engrosamiento pleural difuso y enumerar cuatro causas
- Describir las características por imagen del signo de la pleura hendida en el empiema

## ENFERMEDAD HILIAR Y MEDIASTÍNICA

- Enumerar las causas más comunes de una masa mediastínica anterior e identificar con seguridad una masa en el mediastino anterior en radiografías, TC y RM de tórax
- Enumerar las tres causas más comunes de una masa mediastínica media e identificar con seguridad una masa en el mediastino medio en radiografías, TC y RM de tórax

- Enumerar las tres causas más comunes de una masa mediastínica posterior e identificar con seguridad una masa en el mediastino posterior en radiografías, TC y RM de tórax
- Enumerar y describir las causas más comunes del aumento de tamaño ganglionar hilar bilateral
- Enumerar y describir las causas más comunes de las calcificaciones en “cáscara de huevo” de los ganglios linfáticos torácicos.
- Enumerar y describir las causas más comunes de la aparición de masas en el timo
- Describir las características por imagen típicas, características clínicas básicas y asociaciones comunes del timoma
- Enumerar y describir los tres tipos de tumores malignos de células germinales mediastínicos
- Describir los mecanismos y signos del neumomediastino
- Describir el aspecto por imagen de los vasos normales o anomalías vasculares que pueden simular una masa sólida
- Describir las características por imagen de las adenopatías mediastínicas e hiliares en radiografías, TC y RM de tórax
- Describir los signos por imagen de un teratoma quístico benigno
- Describir los signos por imagen de una masa tiroidea intratorácica
- Describir las características por imagen de las masas quísticas mediastínicas y describir los diagnósticos diferenciales de un quiste broncogénico, pericárdico, tímico o de duplicación esofágico

## AORTA TORÁCICA Y LOS GRANDES VASOS

- Describir la importancia de un cayado aórtico derecho con ramificación en espejo versus una arteria subclavia aberrante
- Tener una comprensión profunda de las ventajas y limitaciones de la TC, RM/ARM y ecocardiografía transesofágica en la evaluación de la aorta torácica
- Definir los términos “aneurisma” y “pseudoaneurisma” de la aorta
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas y distinguir cada uno de los siguientes en una TC y RM de tórax: aneurisma aórtico, disección aórtica, hematoma aórtico intramural, úlcera ateroesclerótica penetrante, placa ulcerada, ruptura de aneurisma aórtico aneurisma del seno de Valsalva, aneurisma de arteria subclavia o braquiocefálica, coartación aórtica, pseudocoartación aórtica y arco cervical aórtico
- Describir las características por imagen de los dos tipos estándar de arco aórtico derecho y doble arco aórtico en radiografías, TC y RM de tórax
- Describir las características por imagen de una arteria subclavia aberrante en TC y RM de tórax
- Describir las características por imagen de las arteritis aórticas en TC y RM de tórax

## TRAUMA DE TÓRAX

- Enumerar tres causas comunes de opacidad pulmonar anormal secundaria a traumatismo, en radiografías o TC de tórax
- Enumerar las tres causas más comunes de neumomediastino postraumático

- Describir las características por imagen de un mediastino ensanchado en radiografías de tórax de paciente traumático y enumerar las causas probables (incluyendo lesión aórtica/arterial, lesión venosa, fractura del esternón o columna vertebral)
- Describir los signos directos e indirectos de la lesión aórtica en TC de tórax con contraste
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas para comprender la importancia del pseudoaneurisma traumático crónico en radiografías, TC o RM de tórax
- Describir las características por imagen de las fracturas de costilla, clavícula, columna y escápula en radiografías o TC de tórax
- Describir las características por imagen de un diafragma en posición anómala o la pérdida de definición del diafragma en radiografías de tórax tras un trauma y la asociación con una ruptura de diafragma
- Describir las características por imagen de un neumotórax y un neumomediastino postraumático, en radiografías de tórax
- Describir las características por imagen típicas de una lesión cavitada secundaria a trauma en radiografías o TC de tórax y describir su asociación con laceración y formación de neumatocele, hematoma o absceso secundario a aspiración
- Describir las características por imagen y distinguir entre contusión, laceración y aspiración pulmonar

## TÓRAX POSTOPERATORIO

- Identificar los hallazgos postoperatorios normales y complicaciones de los siguientes procedimientos en radiografías, TC y RM de tórax:
  - » Resección en cuña, lobectomía
  - » Neumonectomía
  - » Cirugía de derivación coronaria
  - » Sustitución de válvula cardíaca
  - » Injerto aórtico
  - » Stent aórtico
  - » Esofagectomía transhiatal
  - » Trasplante de pulmón
  - » Trasplante de corazón
  - » Cirugía de reducción de volumen pulmonar

## HABILIDADES

- Preparar a un paciente para una TC de tórax, incluyendo la indicación, acceso venoso y betabloqueo
- Elegir los parámetros óptimos de adquisición para una TC de tórax
- Elegir las herramientas de postprocesado óptimas para una TC de tórax
- Manejar complicaciones en relación con procedimientos en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del tórax
- Diseñar y optimizar protocolos de la TC y adaptarlos para evaluar cada una de las siguientes, teniendo en cuenta la edad del paciente:
  - » Aorta torácica y grandes vasos
  - » Estenosis u obstrucción de vena cava superior y vena braquiocefálica

- » Embolismo pulmonar
- » Enfermedad pulmonar difusa
- » Árbol traqueobronquial
- » Bronquiectasias
- » Enfermedad de vía aérea pequeña
- » Estadificación del cáncer de pulmón
- » Estadificación de cáncer esofágico
- » Tumor del surco superior
- » Metástasis pulmonares
- » Nódulo pulmonar en una radiografía
- » Disnea
- » Hemoptisis

- Realizar con seguridad una estadificación de cáncer broncogénico
- Realizar las siguientes intervenciones transtorácicas guiadas por imagen bajo la supervisión adecuada, con el fin de comprender las indicaciones y contraindicaciones y para manejar las complicaciones:
  - Toracocentesis y drenaje de derrames pleurales
  - Biopsia percutánea de pulmón
  - Drenaje de colecciones líquidas mediastínicas y pericárdicas
  - Drenaje de abscesos pulmonares refractarios
- Aplicar la adquisición de imágenes inspiratorias o espiratorias dependiendo de la indicación clínica
- Realizar de forma independiente tareas de procesamiento para estudios de imagen del tórax, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP), herramientas de representación de volumen (VRT) y herramientas de análisis vascular

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con seguridad los exámenes de imagen diagnósticos (incluyendo TC y RM) y/o procedimientos intervencionistas del tórax
- Elegir con seguridad el método más adecuado para la evaluación de trastornos torácicos
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas del tórax
- Elegir los protocolos óptimos para estudios radiográficos, ultrasonográficos, TC y RM del tórax
- Crear y aplicar protocolos y procedimientos operativos estándar para reducir las dosis en los estudios radiológicos del tórax
- Supervisar y enseñar con confianza al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes apropiadas para todos los métodos radiológicos relacionados con la imagen del tórax
- Juzgar con seguridad la calidad de los estudios de imagen del tórax y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar y reportar con confianza las TC de tórax para las indicaciones clínicas comunes
- Interpretar y realizar el informe bajo supervisión las TC de tórax para las indicaciones clínicas poco frecuentes
- Hacer un diagnóstico específico de enfermedad pulmonar intersticial cuando los hallazgos en la TCAR sean característicos

- Interpretar y realizar el informe con seguridad de las RM de tórax para las indicaciones clínicas comunes
- Interpretar y realizar el informe bajo supervisión de RM de tórax para las indicaciones clínicas poco frecuentes
- Realizar el informe con seguridad de estudios radiográficos de tórax para enfermedades comunes y poco frecuentes
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y realizar el informe de imágenes de tórax
- Identificar con seguridad los hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios por imagen de tórax y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen del tórax
- Comunicarse con los médicos remitentes con el fin de discutir los hallazgos radiológicos del tórax
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores para enfermedades del tórax

## B-II-4 **RADIOLOGÍA DE URGENCIAS**

Capítulo disponible en la versión en inglés del European Training Curriculum Edición 2016



## B-II-5 RADIOLOGÍA GASTROINTESTINAL Y ABDOMINAL

### CONOCIMIENTO

#### TÉCNICAS DE IMAGEN - REQUISITOS GENERALES

- Describir las indicaciones y contraindicaciones de los diversos estudios de imagen del abdomen
- Describir los costes relativos de los diversos estudios por imagen del abdomen
- Comprender la carga de radiación y los riesgos de diferentes investigaciones en la imagen del abdomen
- Describir las indicaciones y contraindicaciones para las técnicas de enema y el material de contraste y técnica óptimos en cada situación clínica
- Enumerar las indicaciones para un estudio hepático mediante ultrasonido con contraste
- Describir las técnicas para la cuantificación de enfermedades usando ultrasonido, TC y RM y su papel clínico y limitaciones en la imagen del abdomen
- Describir la anatomía de las estructuras retroperitoneales y la aplicación y limitaciones del ultrasonido en este área
- Enumerar las ventajas y limitaciones de la endosonografía en imagen abdominal
- Describir las técnicas de colonografía por TC, enterografía por TC/RM y enteroclisia por TC/RM
- Describir las técnicas y su papel en el procesamiento de imágenes y reconstrucciones, MIP, MinIP, análisis de vasos, análisis 3D incluyendo reconstrucciones endoluminales, imágenes de fusión, así como la adquisición y procesamiento de estudios funcionales en la imagen abdominal
- Describir la técnica de PET-TC, los trazadores más importantes (FDG, Colina) y el desarrollo de nuevos trazadores y sensibilidad y especificidad de la PET-TC en los tumores abdominales más comunes, incluyendo metástasis hepáticas de origen extraabdominal
- Describir las características por imagen del neumoperitoneo, obstrucción mecánica y pseudoobstrucción, dilatación tóxica del colon, gas en la pared del intestino delgado y grueso que podrían ser indicativos de isquemia y necrosis, calcificaciones pancreáticas y biliares y aerobilia en radiografías de abdomen
- Comprender los principios y limitaciones de los estudios con contraste, simple y doble, del tracto gastrointestinal y valorar sus ventajas y limitaciones comparados con la endoscopia
- Describir los componentes anatómicos del recto y el colon y los hallazgos normales con diferentes técnicas de imagen
- Describir las indicaciones principales, contraindicaciones y técnica básica de la ablación de tumores hepáticos usando ultrasonido y/o guía de TC
- Describir la técnica de biopsia hepática transyugular
- Describir los principios básicos de la angioplastia con balón y la aplicación de stent a las arterias viscerales abdominales para el tratamiento de estenosis y aneurismas
- Describir la técnica, principios y resultados de la embolización terapéutica y embolización química transarterial en el abdomen

## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

- Comprender los aspectos principales de la embriología del esófago, estómago, duodeno, intestino delgado, apéndice, colon, recto, ano, páncreas, hígado, tracto biliar y bazo
- Comprender la indicación y técnicas para los procedimientos intervencionistas dentro del abdomen, incluyendo la intervención hepatobiliar y la aplicación de stent luminal
- Tener un conocimiento profundo de la anatomía de la faringe, esófago, estómago, duodeno, intestino delgado, apéndice, colon, recto, ano, páncreas, hígado, tracto biliar, bazo, mesenterio y peritoneo
- Tener un conocimiento profundo de la anatomía del suelo pélvico y de la pared abdominal
- Describir el aporte arterial y drenaje venoso, incluyendo variantes importantes, de las diferentes porciones del tracto gastrointestinal
- Describir el drenaje linfático de los órganos abdominales relevantes
- Describir las principales variantes anatómicas que podrían semejar enfermedades en la imagen abdominal
- Describir la imagen normal postterapéutica relacionada con cirugías previas, intervenciones o radioterapia del abdomen
- Describir las diferentes fases de administración del medio de contraste (simple, arterial, portal, retardada, hepatobiliar) y su valor respectivo de acuerdo con el problema clínico en la imagen abdominal

## ESÓFAGO

- Describir las características por imagen de la perforación esofágica en placas simples y valorar el valor relativo de los estudios de contraste y TC para su confirmación
- Describir las características por imagen del cáncer esofágico, divertículo, compresión extrínseca, masas submucosas, fístulas, hernia hiatal por deslizamiento y paraesofágica, várices esofágicas, estructuras benignas, tumores benignos, várices, diferentes formas de esofagitis en un examen con contraste del esófago
- Comprender la importancia del esófago de Barrett y las manifestaciones clínicas de esta enfermedad
- Describir el aspecto de los trastornos comunes de la motilidad del esófago
- Comprender el papel de la PET o PET-TC en la estadificación del cáncer esofágico
- Tener una comprensión básica de las técnicas quirúrgicas en cirugía esofágica y de los aspectos postquirúrgicos en estudios de imagen
- Describir las características por imagen del cáncer esofágico en una TC y escribir los criterios de irresecabilidad y afectación de nódulos linfáticos
- Comprender el uso del ultrasonido endoscópico en la estadificación del cáncer esofágico y la técnica de biopsia guiada por ultrasonido endoscópico

## ESTÓMAGO Y DUODENO

- Describir el estudio por imagen, más apropiado y uso de medio de contraste en la sospecha de perforación del estómago y seguimiento postoperatorio y enumerar las limitaciones de cada estudio para estas condiciones específicas
- Comprender el papel del ultrasonido endoscópico y el PET o PET-TC en la estadificación del cáncer gástrico
- Describir un protocolo de TC diseñado para la estadificación del cáncer gástrico
- Tener una comprensión básica de los procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la obesidad y del aspecto radiológico postquirúrgico y complicaciones
- Tener una comprensión básica de las características por imagen de una variedad de condiciones del estómago y duodeno tales como tumores benignos y malignos, trastornos infiltrativos, p. ej. linitis plástica, úlceras gástricas y anomalías de posición, incluyendo vólvulos gástricos
- Describir las características por imagen de los quistes de duplicación del tracto gastrointestinal superior en una TC
- Describir las anomalías de rotación del duodeno y el aspecto del páncreas anular, tumores submucosos, tumores papilares y la enfermedad inflamatoria incluyendo ulceración.

## INTESTINO DELGADO

- Describir el estudio de imagen más apropiado para el estudio de la obstrucción del intestino delgado, enfermedad inflamatoria, enfermedad infiltrativa, perforación e isquemia del intestino delgado, cáncer, linfoma, tumor carcinoide y seguimiento postoperatorio y enumerar las limitaciones de cada examen para estos casos específicos
- Describir las características por imagen de la hiperplasia linfoide del íleon terminal en el tránsito de intestino delgado; y describir las anomalías del intestino medio (mal rotación, hernia interna)
- Describir las técnicas de RM y TC para enterografía y enteroclisís
- Describir las indicaciones para endoscopia por cápsula y enumerar las limitaciones y complicaciones potenciales del estudio
- Describir las características de imagen de las anomalías del intestino delgado, incluyendo estenosis, anomalías de los pliegues, nódulos, tumores, ulceraciones, engrosamiento de las paredes, angulación marcada, compresión extrínseca y fístulas
- Describir las características de imagen de los siguientes trastornos en un tránsito de intestino delgado: adenocarcinoma, poliposis, tumor del estroma, linfoma, tumor carcinoide, enfermedad de Crohn, hematoma, enfermedad de Whipple, amiloidosis, lesión inducida por radiación, malrotación, divertículo de Meckel, enfermedad celíaca, diverticulosis y esclerosis sistémica
- Comprender los principios de la interpretación de estudios de TC del intestino delgado
- Describir los hallazgos típicos en las diversas enfermedades del intestino delgado, incluyendo el signo del halo y signo de diana, la zona de transición en el caso de la obstrucción del intestino delgado, tumores del intestino delgado, neumatosis mural, congestión vascular, densidad aumentada de la grasa mesentérica, anomalías peritoneales y malrotación

- Describir las características por imagen, causas y complicaciones de la obstrucción del intestino delgado en una TC (adhesión, bandas, estrangulación, invaginación vólvulo, hernias internas y externas, tumores) y enumerar los criterios para cirugía de emergencia
- Describir la interpretación del intestino delgado en RM, especialmente en casos de enfermedad inflamatoria intestinal

## COLON Y RECTO

- Comprender la anatomía normal del colon, recto, tejidos perirrectales y esfínteres anales
- Describir el estudio de imagen óptimo y esbozar la técnica para el estudio del colon de acuerdo con la enfermedad sospechada (obstrucción, vólvulo, diverticulitis, tumor benigno, enfermedad inflamatoria, cáncer, linfoma, lesiones inusuales del colon y el recto, perforación, evaluación postoperatoria) y enumerar las limitaciones de cada técnica
- Comprender las anomalías de rotación del colon
- Tener una comprensión profunda del aspecto por imagen del apéndice en una TC y ultrasonido y de las características por imagen de la apendicitis y mucocele
- Comprender las indicaciones actuales para una colonografía por TC, incluyendo su papel potencial en el cribado de cáncer colorrectal
- Describir la clasificación TNM del cáncer de colon y su valor pronóstico, describir la técnica y el valor de la TC MD, RM y endosonografía en la estadificación del cáncer rectal
- Describir las características de imagen en TC del cáncer de colon y los signos que evalúan la extensión local (nódulos linfáticos aumentados de tamaño, carcinomatosis peritoneal, metástasis hepáticas)
- Describir la técnica de RM para el cáncer rectal
- Describir la estadificación del tumor de acuerdo con la proximidad del tumor a la fascia mesorectal y su distancia al esfínter y describir las potenciales limitaciones de la RM para la estadificación de ganglios linfáticos
- Describir los patrones de imagen y modalidades utilizadas para evaluar el cáncer colorrectal en recidiva local o metastásico
- Describir los criterios que pueden ayudar a diferenciar entre la fibrosis postquirúrgica y la recidiva de un tumor rectal en la pelvis
- Describir las apariencias y diagnósticos diferenciales de los quistes retrorrectales
- Describir las enfermedades más comunes del recto y ano y las técnicas quirúrgicas más frecuentes que podrían ser utilizadas para tratarlos
- Tener una comprensión básica de la técnica de RM utilizada para buscar una fístula pélvica/perianal y describir la apariencia de las fístulas en una RM
- Describir el aspecto de los desgarros del esfínter anal y la sepsis perianal
- Describir las características por imagen básicas de los trastornos funcionales y anatómicos en la proctografía fluoroscópica y por RM, del aspecto de los desgarros y atrofia de los músculos del suelo pélvico usando RM

## PERITONEO Y PARED ABDOMINAL

- Describir las características normales del peritoneo en ultrasonidos, TC y RM
- Describir los diversos hallazgos que pueden verse en casos de enfermedad peritoneal (nódulos, engrosamiento, acumulación de líquido)
- Describir los diversos tipos de hernias de la pared abdominal (inguinal, femoral, umbilical, de Spiegel, paraestomal, postoperatoria) en una TC y ultrasonido
- Describir las características por imagen de la estrangulación herniaria en TC y ultrasonidos
- Describir las características por imagen de un tumor mesentérico y su localización en ultrasonidos, TC y RM
- Describir las características por imagen de los quistes mesentéricos en ultrasonidos, TC y RM
- Describir las características por imagen de un hematoma de la vaina del músculo recto, en ultrasonidos, TC y RM
- Describir las características por imagen de la ascitis en ultrasonidos, TC y RM y describir las características de la ascitis loculada
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las siguientes enfermedades peritoneales en una TC y RM: peritonitis, carcinomatosis peritoneal, tuberculosis peritoneal, linfoma mesentérico, infarto mesentérico y del epiplón mayor

## VASOS ABDOMINALES

- Comprender los principios básicos del ultrasonido Doppler y la estenosis u oclusión de la arteria mesentérica superior
- Comprender el uso del ultrasonido Doppler para evaluar la permeabilidad y la dirección del flujo en las venas portales y hepáticas
- Describir el papel respectivo de la angiografía y la angiografía por TC en la hemorragia gastrointestinal aguda
- Describir el aspecto angiográfico y en TC de la hemorragia aguda y describir las ventajas y limitaciones de las técnicas
- Comprender la apariencia por imagen de la isquemia/infarto del intestino delgado en una TC
- Describir las características angiográficas de la oclusión, estenosis y aneurismas de las arterias mesentéricas

## HÍGADO

- Tener una comprensión detallada de la anatomía del hígado y su segmentación y de la anatomía de los vasos (arteria hepática, vena porta, venas hepáticas, vena cava inferior), incluyendo variantes en la anatomía vascular que podrían afectar a la planificación quirúrgica
- Describir los procedimientos quirúrgicos más comunes para la hepatectomía y trasplante de hígado
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las enfermedades vasculares del hígado, incluyendo el síndrome de Budd-Chiari, la enfermedad de Osler-Weber, trombosis portal, peliosis y síndrome de obstrucción sinusoidal
- Describir las características por imagen de un quiste biliar típico ultrasonidos, TC y RM
- Describir las características por imagen de los quistes hidatídicos en ultrasonidos, TC y RM
- Diferenciar entre un absceso amebiano y un absceso piógeno del hígado con respecto a la apariencia, evolución, tratamiento e indicación para drenar

- Describir las características por imagen de los hemangiomas hepáticos en ultrasonido s(incluyendo agentes de contraste para ultrasonido), TC y RM
- Describir las características por imagen de la hiperplasia nodular focal y el adenoma de células hepáticas incluyendo los subtipos, en ultrasonido, Doppler, ultrasonido con contraste, TC y RM, incluyendo los medios de contraste hepatobiliares
- Describir las características por imagen de la esteatosis hepática homogénea y heterogénea en ultrasonidos, TC y RM (incluyendo la cuantificación por imagen)
- Describir la evolución natural del carcinoma hepatocelular (CHC), las técnicas principales y las indicaciones para su tratamiento (resección quirúrgica, quimio o radioembolización, ablación percutánea, trasplante de hígado, terapia oral dirigida)
- Describir las características por imagen típicas de las metástasis hepáticas en ultrasonidos (incluyendo Doppler y medios de contraste para ultrasonido), TC y RM, incluyendo RM con medios de contraste hepatobiliares y describir la sensibilidad y especificidad de cada uno
- Describir las características por imagen del colangiocarcinoma periférico y describir la estadificación y sus consecuencias sobre las posibilidades de tratamiento (cirugía, tratamiento paliativo)
- Describir los cambios morfológicos más comunes asociados a la cirrosis hepática, incluyendo la atrofia o hipertrofia lobar, nódulos de regeneración, fibrosis
- Enumerar las causas principales de la cirrosis hepática
- Describir los principios y métodos para la cuantificación de la fibrosis usando ultrasonido y RM
- Describir los tumores raros del hígado y su apariencia radiológica
- Describir la apariencia por imagen y cuantificación de la sobrecarga hepática de hierro
- Describir la técnica para la biopsia percutánea de hígado guiada por imágenes y sus indicaciones más comunes
- Describir las complicaciones de la biopsia percutánea de hígado guiada por imágenes y evaluar de forma precisa su morbilidad y mortalidad
- Describir el papel de los medios de contraste hepatobiliares
- Describir la aplicación actual de la imagen del hígado potenciada en difusión

## TRACTO BILIAR

- Conocer las ventajas y limitaciones de los distintos métodos de imagen para la detección de cálculos de la vesícula biliar y colédoco
- Describir las características de imagen y características clínicas de la colecistitis aguda en el ultrasonido (incluyendo Doppler) y TC
- Describir características inusuales de la colecistitis tales como la colecistitis gangrenosa, enfisematosa y alitiásica en el ultrasonido y TC
- Enumerar las causas principales del engrosamiento de la pared de la vesícula biliar en ultrasonidos
- Describir las características por imagen del colangiocarcinoma del hilio hepático (tumor de Klatskin) y describir la estadificación del tumor con respecto a las opciones de tratamiento (resecabilidad, indicación para paliación)
- Describir las características por imagen del carcinoma ampular en ultrasonidos, TC y RM, incluyendo la colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) y ultrasonido endoscópico

- Describir las características por imagen típicas de la colangitis esclerosante en ultrasonidos, TC y RM, incluyendo CPRM; conocer la evolución y posibilidad de un colangiocarcinoma asociado
- Describir las principales técnicas para la cirugía de la vía biliar y sus complicaciones comunes
- Describir las características por imagen de las fugas biliares en los estudios de imagen

## PÁNCREAS

- Describir la evolución de la pancreatitis crónica y enumerar las causas comunes
- Describir las características por imagen de las calcificaciones pancreáticas en radiografías , ultrasonidos y TC
- Enumerar las indicaciones y razones para la realización de estudios funcionales del páncreas (p. ej. CPRM posterior a estimulación de secretina)
- Describir el valor de los métodos clínico-biológicos (Ranson score, APACHE II) y TC (Índice de severidad por TC de Balthazar) para la valoración de la pancreatitis aguda
- Describir las características por imagen típicas de colecciones extra pancreáticas de líquido y flemones en el caso de la pancreatitis aguda
- Describir las características por imagen típicas del adenocarcinoma pancreático en ultrasonidos, TC, RM y ultrasonido endoscópico
- Describir la estadificación tumoral para el adenocarcinoma pancreático incluyendo los criterios de irresecabilidad
- Describir las características por imagen típicas de los tumores quísticos del páncreas, incluyendo el cistadenoma seroso y mucinoso, tumores mucinosos intraductales; las indicaciones y modalidades utilizadas para la caracterización de tumores y la indicación para imágenes de seguimiento para el NMPI
- Describir las técnicas principales para la cirugía pancreática y enumerar sus complicaciones potenciales
- Describir las características de imagen de un pseudoquiste pancreático y discutir las ventajas y limitaciones de los diferentes tratamientos (seguimiento, procedimiento intervencionista, cirugía percutánea o endoscópica)

## BAZO

- Describir las estrategias de imagen óptimas para el estudio del bazo de acuerdo con la indicación (p. ej. trauma, estadificación de trastornos linfoproliferativos, estudio de lesión focal, etc.)
- Enumerar las causas y características por imagen de las anomalías esplénicas focales, incluyendo la infección y las masas benignas y malignas
- Describir las causas de la calcificación esplénica
- Enumerar las causas del hiperplasia esplénica

## HABILIDADES

- Elegir el estudio de imagen más apropiado de acuerdo con el problema clínico
- Elegir el contraste más adecuado y su uso óptimo de acuerdo con la técnica de imagen y problema clínico en la imagen abdominal
- Realizar videofluoroscopías del mecanismo de deglución
- Realizar estudios con contraste del tracto gastrointestinal superior con el contraste más adecuado
- Realizar estudios con contraste simple y doble, así como evaluaciones de motilidad del tracto gastrointestinal
- Realizar tránsitos intestinales y enteroclisís, incluyendo la colocación de una sonda por encima del ligamento de Treitz
- Realizar una evaluación de motilidad y un enema de contraste simple
- Cateterizar un estoma para opacificación del colon y realizar reservoriogramas y "loopogramas" (imágenes del asa ileal de la derivación tipo Bricker)
- Planificar con confianza un estudio de TC del abdomen y ajustarlo a la situación individual con respecto al medio de contraste intravenoso, tasa de inyección, dosis y retraso del medio de contraste y a la potencial administración de un medio de contraste intraluminal, con una dosis tan baja como sea razonablemente posible
- Planificar con confianza un estudio por RM del abdomen superior y ajustarlo a la situación individual con respecto al medio de contraste intravenoso, tasa de inyección, dosis y retraso del medio de contraste potencial medio de contraste intraluminal, colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM)
- Planificar con confianza estudios por RM del intestino delgado, recto y canal anal y adaptarlos a la situación individual, incluyendo la administración de contraste endoluminal
- Realizar exámenes de TC y RM para reconocer las variantes anatómicas del conducto pancreático (p. ej. páncreas anular)
- Aplicar técnicas de cuantificación de enfermedades utilizando ultrasonidos, TC y RM, basándose en una comprensión profunda de su papel y limitaciones clínicas
- Realizar enterografías y enteroclisís por RM y TC
- Realizar estudios por ultrasonido del hígado, vesícula biliar, árbol biliar, páncreas y bazo
- Realizar exámenes Doppler dúplex de los vasos abdominales; reconociendo los hallazgos normales del estudio dúplex Doppler de la arteria hepática, arteria mesentérica superior, vena porta y venas hepáticas
- Realizar estudios por ultrasonidos del tracto gastrointestinal e identificar los diferentes segmentos (estómago, duodeno, intestino delgado, apéndice y colon)
- Realizar estudios por ultrasonido del abdomen en pacientes con sospecha de enfermedad inflamatoria intestinal



- Realizar estudios de ultrasonido con contraste del hígado, bajo supervisión
- Realizar colonografía por TC
- Realizar tareas básicas y avanzadas de procesamiento de estudios por imagen del abdomen, incluyendo proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) representación de volumen, herramientas de análisis de vasos, reconstrucciones endoluminales e imágenes por fusión en imagen abdominal

**La competencia o experiencia en los siguientes procedimientos intervencionistas difícilmente será adquirida por muchos radiólogos. Sin embargo, se espera experiencia práctica en al menos 3 de los siguientes exámenes:**

- Realizar una biopsia percutánea de hígado guiada por imagen bajo supervisión
- Realizar biopsias de tumores abdominales con una ruta de acceso fácil bajo guía de ultrasonido o TC
- Drenar abscesos abdominales con una ruta de acceso fácil bajo guía de ultrasonido o TC
- Asistir y/o participar bajo supervisión en intervenciones de cáncer de colon guiadas por imágenes, por ejemplo la colocación de un stent de colon en el caso de la obstrucción colónica
- Asistir y/o participar bajo supervisión en gastrostomías percutáneas guiadas por imagen
- Asistir y/o participar en una colecistostomía percutánea bajo supervisión
- Asistir y/o participar en intervenciones biliares percutáneas bajo supervisión
- Asistir y/o participar en la colocación de stents del sistema biliar y gastrointestinal, usando stents de politetrafluoroetileno y de metal expandibles, con guía radiológica bajo supervisión
- Asistir y/o participar en la ablación de tumores hepáticos usando guía de ultrasonido y/o CT, bajo supervisión
- Asistir y/o participar en biopsias hepáticas transyugulares, bajo supervisión
- Asistir y/o participar en angioplastia con balón y colocación de stents en las arterias mesentéricas para el tratamiento de estenosis y aneurismas, bajo supervisión
- Realizar bajo supervisión quimioembolización transarterial y embolización simple para el control del sangrado abdominal agudo
- Asistir en procedimientos de radioembolización

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con confianza los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas del abdomen y/o del sistema gastrointestinal
- Elegir con confianza el método más adecuado para la evaluación de trastornos del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Elegir con confianza los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ultrasonográficos, TC y RM del abdomen y/o sistema gastrointestinal
- Aplicar con confianza técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiográficos y de TC del abdomen

- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para los estudios de TC del abdomen y sistema gastrointestinal, incluyendo la aplicación apropiada de contraste intravenoso y/o intraluminal, resolución espacial y temporal y técnicas de inspiración/expiration/contención del aire
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para los estudios de RM del abdomen superior y sistema gastrointestinal, incluyendo la aplicación apropiada de contraste intravenoso y/o intraluminal, resolución espacial y temporal y técnicas de inspiración/expiration/contención del aire
- Supervisar y enseñar con confianza al personal técnico para asegurar la obtención de imágenes apropiadas en la imagen del abdomen
- Juzgar con confianza la calidad de los estudios de imagen del abdomen y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Informar con confianza las radiografías abdominales en el caso de abdomen agudo
- Interpretar e informar con confianza las radiografías abdominales, estudios de ultrasonido, TC abdominales y RM del abdomen superior, intestino delgado, recto y canal anal
- Informar los estudios oncológicos del abdomen de acuerdo con los estándares internacionales (RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer las propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes del abdomen y sistema gastrointestinal
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados en los exámenes de imagen del abdomen y sistema gastrointestinal y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse bajo supervisión con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen del abdomen y sistema gastrointestinal
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del abdomen y sistema gastrointestinal

## B-II-6 RADIOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA

- Tener una comprensión detallada de la anatomía normal de los órganos reproductores femeninos
- Tener una comprensión detallada de los cambios fisiológicos que afectan a la anatomía radiológica normal de los órganos reproductores femeninos a lo largo de la vida
- Tener una comprensión detallada de los cambios fisiológicos de los órganos reproductores femeninos durante el embarazo
- Describir las dimensiones del útero y ovarios mediante ecografía
- Comprender las variaciones del útero y ovarios a lo largo de los diferentes periodos desde el nacimiento, infancia, pubertad, periodo fértil y menopausia
- Comprender las variaciones del útero y ovarios durante el ciclo menstrual
- Enumerar los compartimentos pélvicos normales
- Describir los órganos pélvicos normales y sus límites en TC y RM
- Escribir el papel del elevador anal en la fisiología del suelo pélvico

#### CONGÉNITO

- Enumerar las malformaciones congénitas del útero, incluyendo el útero septado, útero bicorne (unicollis y bicollis) y útero didelfo
- Describir las características radiológicas típicas de las malformaciones congénitas del útero, incluyendo el útero septado, útero bicorne (unicollis y bicollis) y útero didelfo

#### ÚTERO

- Describir las indicaciones y contraindicaciones de la ecografía transvaginal y la ecografía uterina
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores benignos del miometrio
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores malignos del miometrio
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores del endometrio
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de la adenomiosis uterina
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de la inflamación cervical
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas del cáncer cervical
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos funcionales del cérvix
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de la endometriosis
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los leiomiomas uterinos de distintos tamaños

- Describir los abordajes terapéuticos guiados por imagen para los leiomiomas uterinos
- Describir las características radiológicas típicas del útero tras diferentes tipos de cirugías ginecológicas
- Describir las características radiológicas típicas del útero tras diferentes tipos de terapias guiadas por imágenes

## EMBARAZO

- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos uterinos asociados al embarazo
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos uterinos durante el parto
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos uterinos en el periodo postparto
- Describir los abordajes terapéuticos guiados por imagen en el sangrado postparto severo
- Describir las estrategias radiológicas en pacientes embarazadas con síntomas de abdomen agudo
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas en pacientes embarazadas con síntomas de abdomen agudo
- Describir los principios de la pelvimetría por RM
- Enumerar los parámetros relevantes de las medidas de pelvimetría por RM
- Describir los principios de la tecnología radiológica de RM fetal
- Tener una comprensión básica de los diversos estados del desarrollo embriológico y fetal y su aspecto en las imágenes de RM

## OVARIOS/ANEXOS/INFERTILIDAD

- Describir el procedimiento, posibles complicaciones, elección del agente de contraste, indicaciones y contraindicaciones de la histerosalpingografía
- Describir las diferentes etapas de la histerosalpingografía
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los quistes ováricos
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores benignos del ovario
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores malignos del ovario
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos funcionales de los ovarios
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios de las trompas
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los tumores de las trompas
- Describir el algoritmo diagnóstico y características radiológicas de la infertilidad
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de la torsión ovárica
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas de los cambios y trastornos de los ovarios asociados con el embarazo y el periodo postparto
- Describir las características radiológicas típicas de los ovarios tras diferentes tipos de cirugías ginecológicas
- Describir las características radiológicas típicas de los ovarios tras diferentes tipos de terapias guiadas por imagen

## SUELO PÉLVICO

- Enumerar las técnicas de imagen que pueden ser utilizadas para visualizar el suelo pélvico femenino
- Describir las características radiológicas y características clínicas básicas del útero descendido y el prolapso pélvico
- Describir los factores responsables de la incontinencia urinaria femenina

## HABILIDADES

- Elegir el estudio radiológico más apropiado de acuerdo con el problema clínico en la radiología ginecológica y obstétrica
- Elegir el medio de contraste más adecuado y su uso óptimo de acuerdo con la técnica de imagen, el problema clínico y la edad en la radiología ginecológica y obstétrica
- Realizar con confianza una ecografía transabdominal y/o transvaginal en trastornos ginecológicos
- Realizar con confianza una ecografía transabdominal y/o transvaginal en pacientes embarazadas
- Realizar una histerosalpingografía
- Planificar con confianza un estudio de TC en radiología ginecológica y obstétrica y adaptarlo a la situación individual del paciente con respecto al uso potencial de medio de contraste intravenoso y resolución espacial
- Realizar un estudio de pelvimetría por RM en una paciente embarazada
- Observar y/o participar bajo supervisión en biopsias guiadas por imagen, p. ej. masas renales
- Observar y/o participar bajo supervisión en procedimientos de drenaje guiados por imagen en el tracto urogenital
- Observar y/o participar bajo supervisión en la realización de una nefrostomía percutánea
- Ejecutar tareas comunes de procesamiento de estudios en radiología urogenital pediátrica, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar los estudios radiológicos diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas de los órganos reproductores femeninos
- Elegir el método más adecuado para la evaluación de los trastornos de los órganos reproductores femeninos
- Comunicarse con la paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de los órganos reproductores femeninos
- Elegir los parámetros radiológicos óptimos para los estudios radiográficos, ecográficos, TC y RM de los órganos reproductores femeninos
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiológicos y de TC de los órganos reproductores femeninos
- Diseñar protocolos radiológicos para exámenes por TC de los órganos reproductores femeninos y para la estadificación en pacientes con tumores de los órganos reproductores femeninos
- Diseñar protocolos radiológicos para los estudios de RM de los órganos reproductores femeninos, incluyendo la aplicación apropiada de contraste intravenoso y/o intraluminal, resolución espacial y temporal

- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la adecuada obtención de imágenes de los órganos reproductores femeninos
- Interpretar e informar las radiografías, TC y RM de pacientes con trastornos de los órganos reproductores femeninos
- Informar los estudios oncológicos en pacientes con tumores del sistema reproductor femenino, de acuerdo con los estándares internacionales (FIGO, RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes de los órganos reproductores femeninos
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados en los exámenes radiológicos del sistema reproductor femenino y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse de forma empática con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos radiológicos en los trastornos del sistema reproductor femenino
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del sistema reproductor femenino

## B-II-7 RADIOLOGÍA DE CABEZA Y CUELLO

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA NORMAL

- Tener un buen conocimiento del hueso temporal, huesos faciales, base del cráneo, pares craneales, órbitas y vías ópticas, senos, faringe, cavidad oral, mandíbula, dientes, articulaciones temporomandibulares, glándulas salivales, laringe, cuello, espacios profundos de la cara y el cuello, estrecho torácico y plexo braquial, así como de las glándulas tiroideas y paratiroides
- Describir las variantes anatómicas del hueso temporal, huesos faciales, base del cráneo, pares craneales, órbitas y vías ópticas, senos, faringe, cavidad oral, mandíbula, dientes, articulaciones temporomandibulares, glándulas salivales, laringe, cuello, espacios profundos de la cara y el cuello, estrecho torácico y plexo braquial, así como las glándulas tiroideas y paratiroides y diferenciarlas de las enfermedades
- Describir la terminología para identificar la localización de los ganglios linfáticos en la región de cabeza y cuello

#### HUESO TEMPORAL

- Enumerar y describir los hallazgos por imagen de los trastornos congénitos que producen sordera (p. ej. aplasia/displasia coclear, malformación de Mondini, anomalía del saco endolinfático aumentado(LESA)/síndrome del acueducto vestibular dilatado (LVA))
- Enumerar los trastornos que producen sordera secundaria incluyendo la otosclerosis, enfermedad de Ménière y la enfermedad inflamatoria del hueso temporal
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los trastornos que producen sordera secundaria incluyendo la otosclerosis, enfermedad de Ménière, la enfermedad inflamatoria del hueso temporal y tumores del ángulo pontocerebeloso
- Delimitar con seguridad el trayecto del nervio facial en sus diferentes componentes
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los tumores del hueso temporal y diferenciarlos
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los tumores del ángulo pontocerebeloso y diferenciarlos
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones traumáticas y fracturas del hueso temporal
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos del colesteatoma
- Diferenciar las diversas patologías del canal auditivo externo, incluyendo la atresia y lesiones tumorales
- Diferenciar las diversas patologías del oído medio
- Familiarizarse con los diferentes tipos de implantes cocleares y su respectiva compatibilidad/no compatibilidad con RM (incluyendo precauciones específicas)
- Enumerar las diversas causas de tinitus vascular y describir sus respectivas características de imagen

## ESQUELETO FACIAL, BASE DEL CRÁNEO Y PARES CRANEALES

- Enumerar las diferentes neoplasias del clivus y describir sus respectivas apariencias por imagen, incluyendo el meningioma, macroadenoma y cordoma del clivus
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones del agujero yugular, incluyendo el tumor glómico/paraganglioma, pseudolesión del bulbo yugular, divertículo del bulbo yugular, bulbo yugular dehiscente, schwannoma del foramen yugular y meningioma del foramen yugular
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las enfermedades difusas de la base del cráneo, incluyendo la displasia fibrosa, plasmocitoma, histiocitosis de células de Langerhans, condrosarcoma y metástasis
- Describir la anatomía normal y función de los pares craneales y enumerar las patologías más comunes
- Enumerar y categorizar las lesiones traumáticas de los huesos faciales y familiarizarse con las complicaciones y decisiones terapéuticas
- Describir los hallazgos por imagen típicos de las neoplasias de la mandíbula y el maxilar
- Identificar los hallazgos por imagen de los quistes dentígeros y queratoquistes odontogénicos
- Identificar los hallazgos por imagen de las lesiones infecciosas e inflamatorias de la mandíbula, maxilar y base del cráneo, incluyendo la osteomielitis

## ÓRBITA Y VÍAS ÓPTICAS

- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones congénitas de la órbita, incluyendo el coloboma
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los tumores típicos de la órbita en niños, incluyendo los quistes dermoides y epidermoides, hemangioma cavernoso, linfangioma, rabdomiosarcoma y retinoblastoma
- Describir las manifestaciones orbitarias de la neurofibromatosis tipo I
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los trastornos infecciosos e inflamatorios de las órbitas, incluyendo la neuritis óptica, abscesos, sarcoidosis y trastornos inflamatorios idiopáticos
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los tumores benignos de las órbitas, incluyendo el meningioma, glioma óptico/quiasmático, hemangioma orbitario y tumor mixto benigno de la glándula lacrimal
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los tumores malignos de las órbitas, incluyendo el melanoma ocular, linfoma orbitario, glioma óptico/quiasmático de alto grado, carcinoma quístico adenoide de las glándulas lacrimales

## NARIZ, NASOFARINGE Y SENOS PARANASALES

- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones congénitas de los senos paranasales, incluyendo la atresia coanal y el encefalocele frontoetmoidal
- Diferenciar entre variantes anatómicas y patología de la nariz y senos paranasales



- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los trastornos infecciosos e inflamatorios de la nariz y senos paranasales incluyendo la rinosinusitis aguda y crónica, sinusitis fúngica, poliposis sinonasal, mucocele sinonasal y granulomatosis de Wegener
- Conocer las complicaciones típicas de los trastornos infecciosos inflamatorios de la nariz y senos paranasales
- Enumerar y describir los abordajes quirúrgicos típicos para la nariz y senos paranasales, incluyendo la cirugía sinusal endoscópica funcional (FESS)
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias benignas y malignas de la nariz y senos paranasales, incluyendo el papiloma invertido, angiofibroma juvenil, hemangioma sinonasal, osteoma sinonasal, displasia fibrosa sinonasal, carcinoma sinonasal de células escamosas, adenocarcinoma sinonasal, melanoma sinonasal, esteseoneuroblastoma y linfoma sinonasal
- Describir los hallazgos por imagen típicos de la nariz y senos paranasales después de una cirugía
- Describir las características de imagen y características clínicas básicas de las patologías nasofaríngeas, incluyendo el quiste de Thornwaldt, lesiones inflamatorias infecciosas y neoplasias

## ESPACIO MASTICADOR, ESPACIO PAROTÍDEO Y ESPACIO CAROTÍDEO

- Describir los límites anatómicos del espacio masticador, espacio parotídeo y espacio carotídeo
- Describir las pseudolesiones del espacio masticador, incluyendo la atrofia por denervación, hipertrofia muscular benigna y asimetrías del plexo venoso pterigoideo
- Describir los hallazgos por imagen típicos de los abscesos en el espacio masticador
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias benignas y malignas del espacio masticador incluyendo tumores de la vaina nerviosa periférica del nervio trigémino
- Describir las características por imagen imagenológicas y características clínicas básicas de las lesiones infecciosas inflamatorias del espacio parotídeo incluyendo parotiditis, síndrome de Sjogren y lesiones linfoepiteliales benignas en pacientes con VIH
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias benignas y malignas del espacio parotídeo incluyendo el tumor de Warthin, tumor mixto benigno, carcinoma adenoide quístico, carcinoma mucoepidermoide, linfoma, metástasis a ganglios linfáticos y tumores malignos de la piel
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones vasculares del espacio carotideo incluyendo arterias carótidas ectásicas, pseudoaneurismas en la arteria carótida, disección de la arteria carótida y trombosis de la vena yugular
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias del espacio carotideo incluyendo el paraganglioma del cuerpo carotideo, paraganglioma del glomus carotideo, schwannoma y neurofibroma

## GANGLIOS LINFÁTICOS DE LA REGIÓN DE CABEZA Y CUELLO

- Tener una comprensión profunda de la nomenclatura de los ganglios linfáticos y niveles ganglionares
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los trastornos infecciosos inflamatorios de los ganglios linfáticos, incluyendo la hiperplasia reactiva de los ganglios linfáticos, ganglios linfáticos supurantes, enfermedad de Kimura y enfermedad de Castleman
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los trastornos neoplásicos de los ganglios linfáticos, incluyendo el linfoma (Hodgkin y No-Hodgkin) y metástasis linfáticas
- Familiarizarse con los hallazgos por imagen de PET-TC en ganglios linfáticos benignos y malignos

## CAVIDAD ORAL, OROFARINGE Y ESPACIO RETROFARINGEO

- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones congénitas de la cavidad oral y orofaringe, incluyendo los quistes dermoides y epidermoides, tejido salival accesorio, linfangioma y glándula tiroides lingual
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones inflamatorias infecciosas de la cavidad oral y orofaringe, incluyendo abscesos, quistes de retención, sialoceles, sialadenitis y ránula
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias benignas y malignas de la cavidad oral y orofaringe, incluyendo los tumores mixtos benignos, carcinoma de células escamosas, tumores malignos de las glándulas salivares menores
- Describir los hallazgos por imagen típicos y presentación clínica de los abscesos retrofaríngeos

## HIPOFARINGE Y LARINGE

- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias de la hipofaringe y laringe, incluyendo el carcinoma de células escamosas de hipofaringe, carcinoma de células escamosas de supraglotis, glotis y subglotis y el condrosarcoma laríngeo
- Describir los hallazgos radiológicos típicos de la hipofaringe y laringe tras cirugía y después del tratamiento con radioterapia
- Describir los hallazgos por imagen de la parálisis de las cuerdas vocales
- Describir los efectos potenciales y los respectivos hallazgos por imagen del trauma laríngeo
- Enumerar los hallazgos por imagen, causas y consecuencias clínicas de la estenosis traqueal
- Describir los hallazgos por imagen de los laringoceles y faringoceles
- Describir las anomalías funcionales de la laringe e hipofaringe en el trastorno de la deglución, incluyendo la aspiración primaria y secundaria y disfunción del músculo cricofaríngeo
- Familiarizarse con los hallazgos de PET-TC en los tumores de cabeza y cuello que afectan a la faringe, laringe y cavidad oral

## GLÁNDULAS TIROIDES Y PARATIROIDES Y LESIONES VISCERALES

- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de la tiroiditis
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos del bocio multinodular
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las neoplasias benignas y malignas de las glándulas tiroideas y paratiroides, incluyendo los adenomas tiroideos y paratiroides, diferentes tipos de carcinoma tiroideo y linfoma tiroideo
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos del carcinoma del esófago cervical
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de un divertículo de Zenker y la conducta terapéutica
- Familiarizarse con los hallazgos más importantes de la gammagrafía con Tc99m en diversas enfermedades de la glándula tiroidea

## LESIONES CONGÉNITAS Y TRANSESPACIALES

- Tener una comprensión básica de la embriología de la región de cabeza y cuello
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los quistes branquiogénicos
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los quistes del ducto tirogloso
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de los quistes del timo
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de las lesiones vasculares incluyendo las malformaciones de la región de cabeza y cuello
- Estar familiarizado con los hallazgos por imagen de los síndromes neurocutáneos, incluyendo la neurofibromatosis tipo I, en la región de cabeza y cuello
- Describir los hallazgos por imagen y los datos clínicos básicos de la fibromatosis colli

## HABILIDADES

- Elegir el estudio de imagen más adecuado para cada indicación clínica en el área de cabeza y cuello
- Seleccionar el medio de contraste más adecuado y su uso óptimo en función del estudio de imagen a realizar y la indicación clínica en el área de cabeza y cuello
- Realizar estudios funcionales dinámicos incluyendo videofluoroscopia de deglución
- Conocer el posicionamiento correcto para de los estudios de cráneo, senos paranasales, base del cráneo y huesos faciales, incluyendo las proyecciones especiales
- Realizar ecografía, incluyendo ecografía Doppler del cuello, lengua, glándula tiroidea y glándulas salivares
- Realizar biopsias percutáneas guiadas por ecografía o TC en casos claros/técnicamente simples
- Realizar biopsias por aspiración con aguja fina en casos sencillos
- Realizar biopsias por aspiración de ganglios linfáticos en casos sencillos
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión biopsias percutáneas guiadas por ecografía, TC y/o RM en casos más complejos
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión una dacriocistografía

- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión biopsias por aspiración con aguja fina en casos más complejos
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión biopsias por aspiración de ganglios linfáticos en casos más complejos
- Realizar estudios de radiología dental
- Planificar y protocolizar con seguridad un estudio de TC de la región de cabeza y cuello y adaptarlo de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización de medio de contraste intravenoso, velocidad de inyección, dosis y retraso del medio de contraste, utilizando una dosis de radiación lo más baja posible
- Planificar y protocolizar con seguridad un estudio de TC del hueso temporal y adaptarlo de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización potencial de medio de contraste y la resolución espacial
- Planificar con seguridad un estudio de RM de la región de cabeza y cuello y adaptarlo de forma individual en función de la indicación clínica de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización de medio de contraste intravenoso, velocidad de inyección, dosis y retraso del medio de contraste y resolución espacial
- Planificar y protocolizar con seguridad un estudio de RM del hueso temporal y adaptarlo de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización potencial de medio de contraste y la resolución espacial
- Aplicar técnicas de cuantificación en patología de cabeza y cuello utilizando ecografía, TC y RM, en base a un conocimiento profundo de sus indicaciones y limitaciones
- Realizar con confianza tareas de procesado de estudios de imagen de cabeza y cuello, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) herramientas de análisis de vasos, reconstrucciones endoluminales, reconstrucciones 3D representación de volumen y endoscopia virtual y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Conocer las indicaciones y justificación de los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas de la región de cabeza y cuello
- Seleccionar con seguridad el método más adecuado para la evaluación de los trastornos de la región de cabeza y cuello
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de la región de cabeza y cuello
- Seleccionar con seguridad los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ecográficos, TC y RM de la región de cabeza y cuello
- Conocer y aplicar las técnicas de reducción de dosis de radiación para los estudios radiográficos y de TC de la región de cabeza y cuello
- Diseñar protocolos de imagen y procedimientos estándar para la realización de estudios de TC de la región de cabeza y cuello, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Diseñar protocolos de imagen y procedimientos estándar para la realización de estudios de RM de la región de cabeza y cuello, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la obtención de imágenes de calidad adecuada de la región de cabeza y cuello

- Revisar la calidad de los estudios de imagen de cabeza y cuello y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar e informar con seguridad las radiografías, ecografías, TC y RM de la región de cabeza y cuello
- Informar los estudios oncológicos de la región de cabeza y cuello de acuerdo con los estándares internacionales (p. ej. TNM) en función de la indicación clínica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes de la región de cabeza y cuello
- Identificar los hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen de la región de cabeza y cuello y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen de la región de cabeza y cuello
- Tomar parte activa y/o liderar conferencias multidisciplinarias y comités de tumores en la región de cabeza y cuello

## B-II-8 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

### CONOCIMIENTO

#### IMAGEN VASCULAR NO INVASIVA

- Describir la anatomía vascular con ecografía y Doppler color, incluyendo estudios arteriales y venosos
- Describir las características de los registros Doppler normales y anormales
- Describir las características típicas en la ecografía Doppler, de la enfermedad aterosclerótica, vasculitis, aneurismas, trombosis, embolismos y otras condiciones patológicas vasculares
- Describir los parámetros de adquisición relevantes de la TC, incluyendo materiales de contraste y técnicas de reconstrucción
- Estar al tanto de las dosis de radiación para la TC y describir los métodos para reducirlos
- Discutir las ventajas y desventajas de la TC frente a otras técnicas
- Describir las características radiológicas de la TC en la enfermedad aterosclerótica, vasculitis, aneurismas, trombosis, embolismos y otras condiciones patológicas vasculares
- Comprender los principios físicos de las técnicas de angiografía por RM
- Discutir las ventajas y desventajas de diversos medios de contraste utilizados en RM
- Discutir las diferencias entre tiempo de vuelo (TOF, por sus siglas en inglés), contraste de fase y técnicas con contraste en RM
- Discutir las ventajas y desventajas de la RM en comparación con otras técnicas
- Conocer en profundidad la fibrosis sistémica nefrogénica (FSN)
- Describir las características radiológicas típicas en RM de la enfermedad aterosclerótica, vasculitis, aneurismas, trombosis, embolismos y otras condiciones patológicas vasculares

#### ANGIOGRAFÍA/VENOGRAFÍA DIAGNÓSTICA

- Describir la química básica de los diferentes materiales de contraste yodados utilizados y discutir las ventajas/desventajas de cada uno de ellos para la angiografía
- Describir mecanismos para minimizar la nefrotoxicidad en pacientes en riesgo, tales como pacientes diabéticos o con insuficiencia renal.
- Describir la anatomía estándar de la ingle, incluyendo el ligamento inguinal y nervio, arteria y vena femoral
- Describir la técnica de Seldinger para la punción arterial y venosa
- Describir los mecanismos para la inserción de guía, catéter portador y catéter en la ingle
- Describir los mecanismos para hacer hemostasia en el lugar de punción, incluyendo la compresión manual y dispositivos comunes de cierre
- Describir localizaciones alternativas para la punción arterial, tales como braquial, axilar y translumbar
- Enumerar las guías, portadores y catéteres usados en los procedimientos angiográficos diagnósticos comunes
- Describir las técnicas de angiografía por sustracción digital, técnicas de seguimiento del bolus, mapa de ruta y de cambio de pixel

- Conocer en profundidad la anatomía arterial y venosa estándar y las variantes anatómicas
- Describir los principios de la angiografía periférica
- Describir los principios de la angiografía mesentérica, celíaca y renal
- Describir los principios de la aortografía abdominal
- Describir los principios de la aortografía torácica
- Describir los principios de la angiografía carotídea, vertebral y subclavia
- Describir los principios de la venografía
- Describir las características radiológicas en la angiografía diagnóstica de la enfermedad aterosclerótica, vasculitis, aneurismas, trombosis, embolismo y otras condiciones patológicas vasculares
- Describir las tasas de complicación para los procedimientos diagnósticos comunes
- Conocer en profundidad el cuidado tras la realización de los procedimientos vasculares diagnósticos estándar
- Describir los principios de la profilaxis con corticosteroides
- Describir los principios para el tratamiento de las reacciones alérgicas menores y mayores a los medios de contraste yodados

## INTERVENCIÓN VASCULAR

- Enumerar los factores médicos de riesgo para las enfermedades ateroscleróticas
- Describir los síntomas clínicos de la enfermedad arterial periférica
- Enumerar las indicaciones para el tratamiento endovascular de la enfermedad aterosclerótica
- Conocer las pruebas de coagulación a obtener y considerar antes de los procedimientos vasculares y la corrección de sus alteraciones
- Describir la dinámica del balón de angioplastia y el mecanismo de acción de la angioplastia
- Describir las complicaciones y resultados en diferentes áreas anatómicas
- Enumerar los fármacos y dosis usados durante la angioplastia
- Describir los principios de los estudios de presión intraarterial
- Describir los procedimientos comunes de angioplastia tales como la angioplastia renal, iliaca y femoral
- Describir las técnicas de cerrado de ingle y cuidado postprocedimiento
- Describir las complicaciones potenciales de la ingle y cómo enfrentarse a ellas
- Describir el cuidado postprocedimiento y tratamiento médico
- Describir las complicaciones típicas y resultados de la colocación de stents arteriales
- Describir los mecanismos básicos para el despliegue de stents y enumerar los materiales utilizados para la construcción de stents
- Enumerar las indicaciones para la colocación de stents versus angioplastia
- Describir el cuidado postprocedimiento tras la colocación de un stent arterial
- Describir los catéteres centrales de inserción periférica (PICC), catéteres de Hickman, catéteres de diálisis y puertos
- Enumerar las indicaciones para el uso de los catéteres mencionados de acceso venoso
- Describir la técnica de acceso a las venas yugular y subclavia
- Describir la técnica de los procedimientos intervencionistas para la realización de derivaciones para hemodiálisis
- Describir las técnicas de venoplastia y stent

- Enumerar las tasas de éxito y complicaciones de la venoplastia y colocación de stent
- Describir los cuidados postprocedimiento después de una angioplastia venosa y colocación de stent
- Enumerar las indicaciones para la colocación de un filtro en la vena cava
- Describir los diferentes tipos de filtros disponibles incluyendo los filtros removibles
- Enumerar las tasas de éxito y complicaciones para la colocación de filtros en la vena cava
- Describir los cuidados postprocedimiento para la colocación de filtros en la vena cava
- Describir las indicaciones para la embolización tales como el sangrado agudo, terapia tumoral, tratamiento de una MAV
- Describir la técnica de la angiografía selectiva
- Enumerar los materiales de embolización y su uso específico
- Describir los catéteres y microcatéteres relevantes utilizados para la embolización
- Enumerar los extremos de la embolización
- Discutir los riesgos de la embolización y de materiales de embolización específicos
- Describir el tratamiento del dolor postembolización y el síndrome postembolización
- Familiarizarse con las indicaciones para el desvío portosistémico intrahepático transyugular (TIPS), la técnica y complicaciones

## BIOPSIA Y ABLACIÓN TÉRMICA

- Describir las pruebas de coagulación preprocedimentales y la corrección de anomalías
- Describir las diferencias de las técnicas imagenológicas usadas para guiar la biopsia, incluyendo TC y ultrasonido
- Enumerar las agujas utilizadas para los procedimientos de biopsias, incluyendo las agujas de calibre fino, agujas de calibre grueso y biopsia trucut
- Describir la ruta de acceso seguro a varias lesiones para tomar la biopsia
- Discutir las tasas de complicación asociadas a la biopsia de órganos individuales
- Enumerar las indicaciones para una biopsia con aguja fina versus una biopsia con aguja gruesa o biopsia core
- Describir los cuidados postprocedimentales para las biopsias de tórax y abdomen
- Enumerar los algoritmos para el tratamiento de las complicaciones comunes, tales como el neumotórax y la hemorragia
- Tener comprensión de las técnicas de ablación térmica en varios órganos y sistemas

## ASPIRACIÓN DE FLUIDOS Y DRENAJE DE ABSCESOS

- Enumerar los tubos de tórax y catéteres para drenaje de abscesos usados más comúnmente
- Describir las indicaciones para el drenaje de tórax, aspiración de colecciones líquidas y drenaje de abscesos
- Describir las técnicas de imagen utilizadas como guía para la aspiración de colecciones líquidas y drenaje de abscesos
- Interpretar los resultados de una tinción de Gram
- Describir los métodos para la colocación de tubos de tórax
- Describir los sistemas de tubo de drenaje con sello de agua



- Enumerar los agentes fibrinolíticos usados en pacientes con empiemas loculados o complejos
- Describir vías de acceso seguro para el drenaje de abscesos
- Enumerar el protocolo de utilización de antibióticos antes del drenaje de abscesos
- Describir las técnicas de trocar y de Seldinger para la colocación de un catéter
- Enumerar las situaciones en las que se requiere más de un catéter
- Describir los diferentes abordajes para el drenaje de abscesos pélvicos
- Describir el cuidado postprocedimiento incluyendo el cuidado del catéter, rondas de visitas y cuándo retirar los catéteres

## INTERVENCIÓN HEPATOBILIAR

- Describir la anatomía biliar que podría influenciar el drenaje biliar
- Describir el trabajo preprocedimental, incluyendo regímenes de antibióticos, pruebas de coagulación y reemplazo de líquidos por vía intravenosa
- Describir la integración del ultrasonido, TC y MRCP para planificar un procedimiento de drenaje apropiado
- Describir la ejecución de una colangiografía transhepática
- Describir los sistemas de una sola aguja y de aguja y guía para el drenaje biliar
- Enumerar los catéteres utilizados para la descompresión biliar
- Enumerar las complicaciones de los procedimientos biliares
- Describir el cuidado subsiguiente a las intervenciones hepatobiliares, incluyendo conocimiento acerca de las complicaciones, retirado del catéter y rondas de visitas

## INTERVENCIÓN GENITOURINARIA

- Describir la anatomía de los riñones y cálices que podrían influenciar el drenaje de una nefrostomía
- Enumerar las indicaciones de la nefrostomía percutánea
- Describir la integración del ultrasonido, TC y estudios urográficos para planificar una nefrostomía de forma adecuada
- Describir el trabajo preprocedimiento incluyendo pruebas de coagulación y protocolo de administración de antibióticos
- Describir los mecanismos de guía por ultrasonido/fluoroscopia para la nefrostomía percutánea
- Enumerar los catéteres utilizados para la nefrostomía percutánea
- Describir la colocación de los tubos para la nefrostomía percutánea
- Describir las aplicaciones de la nefrostomía percutánea
- Describir el cuidado posterior, incluyendo el cuidado del catéter y su retirada

## HABILIDADES

- Justificar con confianza las indicaciones y tener conocimiento profundo de las contraindicaciones para los procedimientos radiológicos intervencionistas comunes
- Tratar con confianza las reacciones alérgicas mayores y menores a los medios de contraste yodados
- Realizar procedimientos de seguridad en relación a la radiación ionizante en la sala de radiología intervencionista
- Realizar profilaxis con corticosteroides
- Realizar técnicas de cierre de ingle
- Tratar las complicaciones potenciales de la ingle
- Llevar a cabo un correcto cuidado pre y postprocedimental y tratamiento médico
- Realizar ecografía Doppler incluyendo estudios arteriales y venosos
- Realizar estudios Doppler rutinarios, incluyendo Doppler carotídeo, estudios Doppler hepáticos y renales y estudio Doppler venoso de miembros inferiores
- Realizar la técnica de Seldinger de punciones arteriales y venosas
- Realizar inserciones de guías, portadores y catéteres en la ingle
- Realizar hemostasia en los lugares de punción, incluyendo compresión manual y dispositivos de cierre
- Realizar punciones arteriales en otras localizaciones como braquial, axilar y translumbar
- Usar guías, vainas y catéteres para procedimientos angiográficos diagnósticos comunes
- Realizar técnicas de angiografía por sustracción digital, técnicas de seguimiento del bolus, mapa de ruta y cambio de píxel
- Realizar angiografías vasculares periféricas
- Realizar angiografías mesentéricas, celíacas y renales
- Realizar aortografías abdominales
- Realizar aortografías torácicas
- Realizar bajo supervisión angiografías carotídeas, vertebrales y subclavias
- Realizar venografías
- Llevar a cabo protocolos de cuidado postprocedimental para procedimientos diagnósticos vasculares estándar
- Realizar pruebas de coagulación preprocedimentales y corregir anomalías
- Realizar procedimientos comunes de angioplastia, tales como angioplastias renales, ilíacas y femorales bajo supervisión
- Elegir los fármacos y dosis adecuadas durante la angioplastia
- Realizar estudios de presión intraarterial
- Llevar a cabo colocaciones de stents arteriales bajo supervisión
- Llevar a cabo cuidados postprocedimiento tras la colocación de stents arteriales
- Observar y/o realizar bajo supervisión la colocación de catéteres centrales de inserción periférica (PICC), catéteres de Hickman, catéteres de diálisis y puertos
- Observar y/o realizar bajo supervisión intervenciones de shunt para hemodiálisis
- Observar y/o realizar bajo supervisión angioplastias venosas y colocación de stents
- Observar y/o realizar bajo supervisión la colocación de un filtro en la vena cava

- Observar y/o realizar bajo supervisión embolizaciones para indicaciones tales como sangrado agudo, terapia tumoral, tratamiento de una MAV
- Realizar una angiografía selectiva
- Tratar efectivamente el dolor postembolización y el síndrome postembolización
- Observar y/o realizar bajo supervisión un desvío portosistémico intrahepático transyugular (TIPS)
- Realizar procedimientos de biopsias percutáneas guiadas por imagen, incluyendo biopsias con aguja fina, biopsias con aguja gruesa y biopsias trucut
- Planificar rutas de acceso seguro a varias lesiones para tomar la biopsia
- Tratar complicaciones comunes de las biopsias, tales como el neumotórax y la hemorragia
- Realizar drenajes de tórax, aspiración de fluidos y drenaje de abscesos
- Usar tubos de drenaje con sello de agua
- Aplicar agentes fibrinolíticos en pacientes con empiemas loculados o complejos
- Elegir rutas de acceso seguro para el drenaje de abscesos
- Realizar las técnicas de trocar y Seldinger para la colocación de catéteres
- Realizar drenajes de abscesos pélvicos
- Realizar una colangiografía transhepática
- Realizar bajo supervisión un drenaje biliar con sistemas de una sola aguja y con aguja y guía
- Realizar bajo supervisión descompresiones biliares con catéteres
- Ejecutar procedimientos urgentes en trastornos que pueden poner en peligro la vida, incluyendo la resucitación cardiopulmonar

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Seleccionar adecuadamente a los pacientes para un procedimiento intervencionista solicitado por medio de la revisión de la historia disponible, imágenes, resultados de laboratorio y resultados propuestos o esperados del procedimiento
- Identificar con confianza características en la historia o hallazgos físicos que podrían requerir asistencia preprocedimental de otras especialidades, tales como cardiología, anestesia, cirugía o medicina interna
- Identificar con confianza los factores de riesgo a partir de la historia del paciente, exámenes de laboratorio o físicos que indiquen el riesgo potencial de sangrado, nefrotoxicidad, problemas cardiovasculares, anormalidades respiratorias o interacciones adversas con los fármacos durante o después del procedimiento
- Obtener el consentimiento informado tras explicar al paciente el procedimiento, incluyendo una discusión acerca de los riesgos, beneficios y opciones terapéuticas alternativas
- Elegir el abordaje más adecuado para un procedimiento intervencionista
- Elegir los parámetros radiológicos óptimos para procedimientos intervencionistas guiados por imagen
- Aplicar técnicas para reducir las dosis de radiación en procedimientos intervencionistas, tanto para el paciente como para el radiólogo y el personal
- Supervisar y entrenar al personal técnico para asegurar la prestación del apoyo adecuado a los procedimientos intervencionistas
- Aplicar con seguridad los anestésicos para el manejo del dolor en pacientes sometidos a procedimientos radiológicos intervencionistas

- Manejar adecuadamente el trabajo preprocedimental, incluyendo protocolos de administración de antibióticos, estudios de coagulación y restitución de líquidos para las diversas intervenciones radiológicas
- Manejar correctamente la vigilancia del paciente durante la intervención radiológica y reconocer alteraciones y signos físicos o síntomas que requieran atención inmediata durante el procedimiento
- Manejar correctamente el cuidado posterior de los diversos tipos de intervenciones radiológicas, incluyendo el conocimiento de complicaciones, cuidado de catéteres y rondas de visitas
- Manejar la sedación y analgesia consciente durante los procedimientos intervencionistas
- Reducir la exposición accidental a la sangre y líquidos corporales en la sala de radiología intervencionista
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar asistencia en procedimientos intervencionistas
- Manejar y coordinar efectivamente situaciones de emergencia que surjan de y/o durante los procedimientos intervencionistas
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar el resultado de los procedimientos intervencionistas
- Participar en conferencias multidisciplinarias para pacientes con indicaciones potenciales para procedimientos intervencionistas

## B-II-9 RADIOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA

### ÁREA DE CONOCIMIENTO

- Tener un conocimiento profundo de la anatomía normal de todas las estructuras relevantes para las imágenes musculoesqueléticas
- Tener un conocimiento profundo de las variaciones esqueléticas normales que podrían imitar enfermedades
- Tener una comprensión profunda del desarrollo del esqueleto inmaduro
- Tener una comprensión básica de la embriología del esqueleto
- Enumerar las indicaciones, contraindicaciones y riesgos potenciales (especialmente riesgos radiológicos) de los procedimientos y técnicas relevantes para las enfermedades y traumas musculoesqueléticos
- Tener un conocimiento clínico básico de las condiciones médicas, quirúrgicas y patológicas, así como la fisiopatología relacionada con el sistema musculoesquelético
- Describir las características por imagen típicas y manifestaciones clínicas de las enfermedades y traumas musculoesqueléticos como se muestran por la radiografía convencional, TC, RM, artrografía, medicina nuclear y ecografía
- Discutir los diagnósticos diferenciales relevantes para la presentación clínica y apariencia imagenológica de las enfermedades y traumas musculoesqueléticos

### TRAUMA – AGUDO Y CRÓNICO

- Enumerar los tipos y clasificaciones generales de las fracturas y dislocaciones
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y luxaciones en el esqueleto adulto
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones en el esqueleto inmaduro
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones articulares, incluyendo las lesiones condrales y osteocondrales y la osteocondritis disecante
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la reparación y complicaciones de las fracturas y dislocaciones, incluyendo el retraso de la consolidación, la pseudoartrosis, necrosis avascular, distrofia simpática refleja/síndrome de dolor regional complejo y miositis osificante
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas por esfuerzo, incluyendo fracturas por fatiga e insuficiencia
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas avulsivas
- Describir las características por imagen típicas, estrategias por imagen y características clínicas básicas de la lesión patológica y no accidental
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas de cráneo y huesos faciales
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas espinales,

incluyendo la espondilólisis

- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones de la cintura escapular, incluyendo las dislocaciones esternoclavicular y acromioclavicular, fracturas claviculares, fracturas escapulares y dislocaciones/inestabilidad del hombro
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones del miembro superior, incluyendo fractura de húmero, fracturas y dislocaciones del codo, fracturas y dislocaciones proximal y distal del antebrazo, fracturas/y ocasiones de la muñeca y fracturas y dislocaciones de la mano
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones de la pelvis incluyendo las lesiones de los tejidos blandos asociados
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las fracturas y dislocaciones de los miembros inferiores, incluyendo fracturas y dislocaciones de la cadera, fracturas de fémur, fracturas de tibia y peroné (incluyendo la articulación del tobillo), fracturas de la parte posterior del pie, fracturas y dislocaciones tarso — metatarsianas y fracturas y locaciones de la parte anterior del pie
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las lesiones de los tejidos blandos del hombro, incluyendo lesiones del manguito rotador, lesiones del labrum glenoideo y lesiones del tendón del bíceps
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las lesiones de los tejidos blandos de la muñeca incluyendo las lesiones del complejo fibrocartilaginoso triangular
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las lesiones de los tejidos blandos de la rodilla, incluyendo la lesión de meniscos, lesiones de ligamentos cruzados y lesiones de ligamentos laterales
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de los tejidos blandos del tobillo, incluyendo las lesiones de los principales tendones y ligamentos

## INFECCIONES

- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la osteomielitis aguda, subaguda y crónica del esqueleto apendicular y del raquis
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de la osteomielitis postraumática y postquirúrgica
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de de las lesiones de los tejidos blandos de la infección por tuberculosis del sistema musculoesquelético
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las infecciones del raquis
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las infecciones del esqueleto apendicular
- Tener una comprensión básica de las características por imagen de infecciones más raras (p. ej. lepra, brucelosis)
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las infecciones por los parásitos más comunes en el mundo (p. ej. equinococo)

- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las infecciones de tejidos blandos
- Describir las características por imagen típicas y características clínicas básicas de las enfermedades asociadas a las infecciones por VIH

## TUMORES Y LESIONES PSEUDOTUMORALES

- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de tumores formadores de hueso, incluyendo el osteoma e islotes óseos, osteoma osteoide, osteoblastoma y osteosarcoma (variaciones típicas y comunes)
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de tumores formadores de cartílago, incluyendo el osteocondroma, encondroma, condroblastoma, condroma, fibroma condromixoide y condrosarcoma (central y periférico)
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los tumores de origen fibroso, incluyendo los defectos fibrosos corticales y fibroma no osificante, displasia fibrosa, fibrosarcoma, e histiocitoma fibroso maligno
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los tumores hematopoyéticos y reticuloendoteliales, incluyendo el tumor de células gigantes, histiocitosis de células de Langerhans, tumores malignos de células redondas (sarcoma de Ewing, linfoma y leucemia), mieloma y plasmocitoma
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de las lesiones pseudotumorales, incluyendo quistes simples de hueso y quistes óseos aneurismáticos
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de las metástasis
- Reconocer con confianza las lesiones de “no tocar”
- Comprender y describir las características por imagen típicas, principios de caracterización de tumor y estadificación del adamantinoma
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los tumores de origen graso, incluyendo el lipoma y el liposarcoma
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los tumores de origen neural, incluyendo el neurofibroma y el schwannoma
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los tumores de origen vascular, incluyendo el hemangioma
- Comprender y describir las características por imagen típicas, caracterización y estadificación de los sarcomas de tejidos blandos

## TRASTORNOS HEMATOLÓGICOS

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las hemoglobinopatías, incluyendo la anemia de células falciformes y la talasemia
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la mielofibrosis



## TRASTORNOS METABÓLICOS, ENDOCRINOS Y TÓXICOS

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del raquitismo y la osteomalacia
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del hiperparatiroidismo primario y secundario (incluyendo la insuficiencia renal crónica)
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la osteoporosis (incluyendo conceptos básicos de medición de la densidad ósea) y fluorosis

## ARTICULACIONES

- Tener un conocimiento profundo de las características por imagen y características clínicas de la enfermedad degenerativa de los cuerpos vertebrales, discos y articulaciones facetarias
- Tener un conocimiento profundo de las características por imagen y características clínicas de la enfermedad degenerativa de las articulaciones periféricas
- Tener un conocimiento profundo de las características por imagen y características clínicas la enfermedad articular inflamatoria, incluyendo la artritis reumatoidea, artritis reumatoidea juvenil, espondilitis anquilosante, artritis psoriásica, artropatías enteropáticas y artritis infecciosa (piógena y tuberculosa)
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las artropatías cristalinas, incluyendo la artropatía por pirofosfato, deposición de hidroxapatita y gota
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las masas articulares, incluyendo el ganglión, condromatosis sinovial y sinovitis pigmentada villonodular
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la neuroartropatía, incluyendo el pie diabético, articulación de Charcot, pseudoarticulación de Charcot (
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las complicaciones de la sustitución articular con prótesis (cadera y rodilla)

## CONGÉNITO, DEL DESARROLLO Y PEDIÁTRICO

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos de la columna , incluyendo la escoliosis (congénita e idiopática) y el disrafismo
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos del hombro, incluyendo la deformidad de Sprengel
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos de la mano y muñeca, incluyendo la deformidad de Madelung (idiopática y por otras causas)
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos de cadera, incluyendo la displasia en el desarrollo, cadera irritable, deslizamiento de la epífisis de la cabeza del fémur
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del pinzamiento femoroacetabular
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos del tobillo y el pie
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la coalición tarsiana congénita
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las displasias óseas

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la displasia epifisiaria múltiple
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos de acondroplasia
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos de osteogénesis imperfecta
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos y de los trastornos esclerosantes óseos, incluyendo la osteoporosis, melorreostosis y osteopoiquilia
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las lesiones seudotumorales en la edad pediátrica, incluyendo la aclasia diafisiaria y la enfermedad de Ollier
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las manifestaciones musculoesqueléticas de la neurofibromatosis

## MISCELÁNEA

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la enfermedad de Paget
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la sarcoidosis
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la osteoartropatía hipertrófica
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la osteoporosis transitoria u osteoporosis regional migratoria
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la osteonecrosis
- Describir los principios para la caracterización de la calcificación/osificación de los tejidos blandos

## HABILIDADES

- Elegir el estudio de imagen más apropiado de acuerdo con el problema clínico en la patología musculoesquelética
- Elegir el material de contraste más adecuado y su uso óptimo de acuerdo con la técnica de imagen y el problema clínico musculoesquelético
- Realizar estudios funcionales dinámicos del raquis y articulaciones
- Realizar el posicionamiento correcto para las radiografías de columna y extremidades, incluyendo las vistas especiales
- Realizar ultrasonidos del sistema musculoesquelético
- Realizar biopsias guiadas por imagen en casos sencillos del sistema musculoesquelético
- Observar y/o realizar bajo supervisión biopsias guiadas por imágenes en casos más complejos del sistema musculoesquelético
- Planificar con confianza un examen de TC del sistema musculoesquelético y adaptarlo a la situación individual con una dosis tan baja como sea razonablemente posible (ALARA)
- Planificar con seguridad un estudio de RM del sistema musculoesquelético y adaptarlo a la situación individual en relación con el uso potencial de contraste intravenoso y resolución espacial
- Realizar inyecciones de medios de contraste en diversas articulaciones, incluyendo la cadera, hombro y muñeca, para artrografías por RM o por TC

- Observar y/o realizar bajo supervisión, biopsias óseas guiadas por imágenes y drenajes del sistema musculoesquelético
- Realizar con confianza las tareas adecuadas de procesamiento para estudios por imagen del sistema musculoesquelético, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con confianza los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas del sistema musculoesquelético
- Elegir con confianza el método más adecuado para la evaluación de los trastornos del sistema musculoesquelético
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas del sistema musculoesquelético
- Elegir con confianza los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ultrasonográficos, TC y RM del sistema musculoesquelético
- Aplicar con confianza técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiográficos y de TC del sistema musculoesquelético
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para los estudios por TC del sistema musculoesquelético, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para estudios por RM del sistema musculoesquelético, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la obtención de imágenes adecuadas del sistema musculoesquelético
- Juzgar con confianza la calidad de los estudios de imagen del sistema musculoesquelético y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar e informar con confianza las radiografías, estudios de ultrasonido, estudios de densitometría, TC y RM del sistema musculoesquelético
- Informar los estudios oncológicos del sistema musculoesquelético de acuerdo con los estándares internacionales (RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación y reporte de imágenes del sistema musculoesquelético
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados los estudios de imagen del sistema musculoesquelético y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos por imagen del sistema musculoesquelético
- Participar en conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del sistema musculoesquelético

## B-II-10 NEURORRADIOLOGÍA

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA NORMAL

- Tener una comprensión profunda de la anatomía normal del cerebro y columna incluyendo el cráneo, base del cráneo, cerebro, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Detectar y describir los hallazgos de imagen normales del cerebro y columna en radiografías, ecografía, TC y RM
- Analizar y describir con confianza el cráneo, base del cráneo y columna en la radiografía convencional
- Analizar con confianza la corteza, sustancia blanca, ganglios basales, ventrículos, cisternas y pares craneanos en un TC y/o RM del cerebro
- Analizar con confianza los cuerpos vertebrales, canal espinal, discos intervertebrales, saco dural, médula espinal y cauda equina en TC y/o RM de la columna
- Analizar con confianza el cayado aórtico, arterias carótidas y vertebrales, arterias intracraneales y el polígono de Willis, la vascularización de la columna y médula espinal en una angiografía
- Describir las variantes anatómicas del cerebro y columna y diferenciarlas de patología

#### ANORMALIDADES CONGÉNITAS Y DEL DESARROLLO

- Describir los hallazgos por imagen de las malformaciones del desarrollo cortical, incluyendo la displasia cortical focal, polimicrogiria, heterotopia (subependimaria, subcortical focal, laminar), lisencefalia/paquigiria, hemimegalencefalia, microlisencefalia, esquisencefalia
- Describir los hallazgos por imagen de la agenesia y disgenesia del cuerpo caloso y de la holoprosencefalia (lobar, alobar, semilobar)
- Describir los hallazgos por imagen de las malformaciones del tronco cerebral y fosa posterior, incluyendo las malformaciones de Chiari, el espectro Dandy-Walker y el síndrome de Joubert
- Describir los hallazgos por imagen de las lesiones de sustancia blanca cerebral en prematuros/leucodistrofia periventricular (PVL)
- Describir los hallazgos por imagen de la encefalopatía hipóxica isquémica del niño tras una asfixia aguda severa
- Describir los hallazgos por imagen de la encefalopatía hipóxica isquémica del niño tras una asfixia parcial prolongada
- Describir los hallazgos por imagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la neurofibromatosis tipo I
- Describir los hallazgos por imagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la neurofibromatosis tipo II
- Describir los hallazgos por imagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la esclerosis tuberosa

- Describir los hallazgos por imagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la enfermedad de Sturge-Weber
- Describir los hallazgos por imagen más frecuentes de los síndromes vasculares segmentarios
- Describir los hallazgos por imagen más frecuentes de las condiciones metabólicas hereditarias y las leucodistrofias

## NEUROVASCULAR

- Enumerar los principales tipos de infarto cerebral
- Describir la relevancia del enfoque “el tiempo es cerebro” en la evaluación por imagen de pacientes con un infarto cerebral
- Describir los parámetros para la evaluación integral de infartos cerebrales por RM y TC, incluyendo la imagen potenciada en difusión, perfusión, AngioTC y AngioRM
- Enumerar los parámetros relevantes en las imágenes de perfusión para el estudio del infarto cerebral y describir sus implicaciones y limitaciones
- Enumerar y describir los principales procedimientos intervencionistas neurorradiológicos que pueden ser utilizados en pacientes con un infarto cerebral
- Describir el abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes con un infarto cerebral de circulación posterior/oclusión de la arteria basilar
- Describir los procedimientos intervencionistas para las estenosis intracraneales
- Describir los hallazgos por imagen, características clínicas relevantes y algoritmo de imagen en pacientes con un infarto venoso/trombosis venosa intracraneal
- Describir los hallazgos por imagen y las características clínicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA)
- Describir el algoritmo de imagen en pacientes con HSA espontánea
- Enumerar las principales complicaciones y sus respectivos hallazgos por imagen en pacientes con HSA
- Describir los hallazgos por imagen y los parámetros hemodinámicos relevantes en pacientes con vasoespasmo
- Diferenciar las hemorragias intracerebrales típicas y atípicas
- Enumerar las principales causas de hemorragias intracerebrales típicas y atípicas
- Describir los algoritmos de imagen en pacientes con hemorragias intracerebrales típicas y atípicas
- Enumerar los diferentes tipos de malformaciones vasculares intracraneales y extracraneales
- Describir los hallazgos por imagen y el abordaje terapéutico en pacientes con malformaciones vasculares intracraneales, incluyendo las malformaciones arteriovenosas, fístulas arteriovenosas durales, hemangiomas cavernosos y fístulas carótido-cavernosas
- Describir los hallazgos por imagen, diagnóstico diferencial y relevancia de las anomalías del desarrollo venoso
- Describir los hallazgos por imagen, diagnóstico diferencial y relevancia de las telangiectasias capilares
- Describir los hallazgos por imagen de los diversos tipos de aneurismas intracraneales: sacular, disecante, fusiforme, gigante, infeccioso
- Describir los hallazgos por imagen de las disecciones arteriales intra/extracraneales
- Describir los hallazgos por imagen del síndrome de encefalopatía posterior reversible
- Describir las lesiones cerebrovasculares relacionadas con la hipertensión arterial

- Describir los hallazgos por imagen típicos y característicos de la muerte cerebral
- Describir los hallazgos por imagen y clínicos en pacientes con enfermedad oclusiva venosa
- Describir los hallazgos por imagen, diagnóstico diferencial y relevancia de las malformaciones cavernosas
- Describir los hallazgos por imagen de las enfermedades cerebrovasculares no ateroscleróticas, no hipertensivas (Moyamoya, CADASIL)

## NEUROTRAUMA

- Enumerar los algoritmos de imagen típicos en pacientes con lesiones traumáticas agudas del cerebro
- Describir los hallazgos de imagen típicos y características clínicas básicas en los pacientes con hematoma epidural
- Describir los hallazgos de imagen típicos y características clínicas básicas en los pacientes con hematoma subdural
- Describir los hallazgos de imagen típicos y características clínicas básicas en los pacientes con hemorragia subaracnoidea traumática
- Describir los hallazgos de imagen típicos y características clínicas básicas en los pacientes con contusiones traumáticas del parénquima cerebral
- Describir los hallazgos por imagen típicos y los signos de alarma del aumento de la presión intracraneal
- Describir los hallazgos por imagen típicos de las fracturas de cráneo y base del cráneo incluyendo el hueso temporal
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas en niños con lesiones no accidentales
- Describir los hallazgos por imagen típicos de la lesión traumática vascular de los vasos intra y extracraneales

## TUMORES INTRACRANEALES

- Enumerar los tumores intracraneales más comunes
- Describir los hallazgos por imagen típicos de las metástasis intracraneales de varios tumores primarios
- Enumerar los diferentes grados de la OMS para los astrocitomas/gliomas
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los astrocitomas
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los astrocitomas pilocíticos
- Describir los hallazgos por imagen, características clínicas básicas, localización y asociación de los astrocitomas de células gigantes
- Describir los hallazgos por imagen típicos y localización de las diversas formas de tumores del tronco cerebral
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los gliomas de las vías ópticas
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los ependimomas
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los meduloblastomas
- Describir los hallazgos por imagen de los tumores rabdoides y teratoides atípicos (ATRT)
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas del papiloma de plexo coroideo y carcinoma de plexo coroideo
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas del linfoma cerebral primario y secundario
- Describir los hallazgos por imagen, características clínicas básicas y diagnóstico diferencial de los tumores selar y periselar

- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los microadenomas y macroadenomas pituitarios
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los tumores de la glándula pineal
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los meningiomas
- Describir los hallazgos por imagen de los meningiomas/ meningiosarcomas/ hemangiopericitomas atípicos.
- Describir los hallazgos por imagen y localización del hamartoma del tuber cinereum
- Describir los hallazgos por imagen del síndrome de Lhermitte-Duclos y su asociación con el síndrome de Cowden
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas del oligodendroglioma
- Describir los hallazgos por imagen del ganglioglioma, gangliocitoma y tumor neuroepitelial dismorioplásico (DNET)
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los schwannomas de los pares craneanos, incluyendo el schwannoma vestibular/"neuroma acústico", schwannoma del trigémino y schwannoma del nervio facial
- Describir los hallazgos por imagen del cordoma del clivus
- Describir los hallazgos por imagen y diferenciar los tumores de la órbita y del hueso temporal
- Describir los hallazgos por imagen y diferenciar los tumores de la calota craneal y base del cráneo

## TRASTORNOS NEUROINFLAMATORIOS, NEUROINFECCIOSOS Y NEURODEGENERATIVOS

- Describir los cambios cerebrales típicos relacionados con la edad
- Describir los hallazgos por imagen típicos y atípicos y características clínicas de la esclerosis múltiple (EM)
- Diferenciar la apariencia en imagen de las lesiones desmielinizantes de la sustancia blanca de los cambios de la sustancia blanca relacionados con la edad
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas de los pacientes con demencia tipo de Alzheimer, así como otras formas de demencia
- Tener una comprensión básica de los hallazgos por imagen en la enfermedad de Parkinson y síndromes atípicos de Parkinson, incluyendo la atrofia multisistémica y la parálisis supranuclear progresiva
- Describir los hallazgos por imagen típicos en el SNC y características clínicas básicas del Morbus Wilson
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de la encefalopatía hepática aguda y crónica
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de las condiciones exógenas tóxicas y metabólicas adquiridas (síndrome de desmielinización osmótica, hiper/hipoglicemia, trastornos metabólicos de hierro y cobre, abuso de etanol)
- Tener una comprensión profunda de los hallazgos por imagen típicos y atípicos de las infecciones cerebrales por virus del herpes simple (VHS) y comprender los conceptos terapéuticos y de urgencia de las infecciones cerebrales por VHS
- Describir los hallazgos por imagen y las limitaciones en el estudio de imagen en pacientes con meningitis
- Enumerar las complicaciones típicas de la meningitis y describir los hallazgos por imagen

- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de las diferentes etapas de formación de un absceso intracraneal
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de la meningitis tuberculosa y los tuberculomas intracraneales
- Tener una comprensión básica de las infecciones congénitas del cerebro, incluyendo la toxoplasmosis, CMV, rubéola y VHS
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de la sarcoidosis
- Describir los hallazgos por imagen intracraneales típicos y características clínicas básicas de la vasculitis del SNC
- Describir los hallazgos por imagen intracraneales típicos y características clínicas básicas de la intención cerebral por VIH
- Describir los hallazgos por imagen intracraneales típicos y características clínicas básicas de las complicaciones típicas de las infecciones por VIH
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de las infecciones por priones
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas básicas de las infecciones micóticas
- Describir los hallazgos por imagen típicos y causas de los cambios cerebrales asociados al tratamiento, p. ej. secundarios a radioterapia y quimioterapia
- Describir los hallazgos por imagen típicos de los síndromes paraneoplásicos que afectan al sistema nervioso central

## HIDROCEFALIA

- Tener una comprensión básica de la producción, flujo y reabsorción del LCR
- Enumerar y diferenciar los diferentes tipos de hidrocefalia y sus causas
- Describir los hallazgos por imagen típicos y características clínicas de la hidrocefalia normotensiva
- Describir los hallazgos por imagen típicos, causas y características clínicas de la hidrocefalia no comunicante
- Describir los hallazgos por imagen típicos, causas y características clínicas de la malabsorción del LCR
- Tener una comprensión básica de la producción, flujo y reabsorción del LCR
- Describir los hallazgos por imagen típicos y enumerar las principales causas de estenosis del acueducto
- Describir el método de la evaluación basado en imágenes del flujo del LCR
- Tener una comprensión básica de los diferentes abordajes terapéuticos de la hidrocefalia, incluyendo la colocación de derivaciones y la ventriculostomía del tercer ventrículo

## COLUMNA

- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de las malformaciones espinales incluyendo la espina bífida abierta, espina bífida oculta, meningomielocelo, seno dérmico, disrafia espinal, escoliosis
- Diferenciar las fracturas estables e inestables de la columna
- Diferenciar entre las fracturas por compresión vertebral malignas y benignas
- Describir los hallazgos por imagen de la mielopatía y enumerar sus causas más frecuentes
- Describir los hallazgos por imagen típicos de las metástasis espinales incluyendo los criterios de compresión medular



- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de la isquemia de la médula espinal
- Enumerar los tumores intraespinales más frecuentes
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de los tumores de la médula espinal (ependimoma, astrocitoma, hemangioblastoma)
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de la mielitis transversa (MT), encefalomielitis aguda diseminada (EMAD), neuromielitis óptica (NMO)
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de las manifestaciones espinales de la EM
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de las enfermedades infecciosas de la espina y médula espinal, incluyendo la espondilodiscitis
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de las malformaciones vasculares espinales
- Describir los hallazgos por imagen y características clínicas básicas de la siringomielia e hidromielia
- Describir los hallazgos por imagen de los cordomas espinales
- Tener un conocimiento profundo de los hallazgos por imagen de las enfermedades degenerativas de los discos intervertebrales y de articulaciones facetarias
- Describir los procedimientos intervencionistas percutáneos y endovasculares en columna y médula espinal

## EPILEPSIA

- Enumerar las principales causas de crisis convulsivas en pediatría y adultos
- Describir el algoritmo típico de evaluación de imágenes en pacientes con convulsiones
- Describir los hallazgos por imagen de la esclerosis mesial temporal
- Describir los hallazgos por imagen del status epiléptico

## SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

- Describir el algoritmo típico de evaluación de imágenes y características de la plexopatía braquial
- Describir el algoritmo típico de evaluación de imágenes y características de la plexopatía lumbosacra
- Describir el algoritmo típico de evaluación de imágenes en pacientes con neuropatía por atrapamiento
- Describir las características imagenológicas de las lesiones tumorales e inflamatorias de los nervios periféricos

## HABILIDADES

- Seleccionar el estudio de imagen más adecuado para cada supuesto clínico en neurorradiología
- Seleccionar el procedimiento intervencionista adecuado (endovascular o percutáneo) en función de la situación clínica en neurorradiología
- Seleccionar el medio de contraste más adecuado y optimizar su utilización en función de la técnica de imagen seleccionada y el supuesto clínico
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión ecografía cerebral en niños
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión ecografía Doppler de los vasos intracraneales
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión una neuroangiografía diagnóstica
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión una trombolisis intraarterial en pacientes con un infarto isquémico cerebral

- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión una recanalización mecánica en pacientes con evento cerebrovascular isquémico
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión terapias neurointervencionistas en pacientes con oclusión aguda de la arteria basilar
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión el tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión una angiografía espinal
- Asistir como observador y/o realizar bajo supervisión procedimientos intervencionistas en discos, vértebras y articulaciones facetarias, incluyendo la discografía y biops
- Planificar y protocolizar con seguridad un estudio de TC cerebral y de columna y adaptar de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización de medio de contraste intravenoso, , velocidad de inyección, dosis y retraso del medio de contraste, utilizando una dosis de radiación lo más baja posible,
- Planificar y protocolizar estudios de TC perfusión y RM perfusión del cerebro, incluyendo el volumen y velocidad de inyección del medio de contraste y el número de adquisiciones
- Planificar y protocolizar con confianza un estudio de RM del cerebro y columna, y adaptar de forma individual en función de la indicación clínica, la utilización potencial de medio de contraste y la resolución espacial
- Planificar y realizar exámenes avanzados de TC y RM, incluyendo TC y RM perfusión, imágenes de tensor de difusión, imágenes de RM funcional y RM espectroscopía de protones
- Realizar con confianza las tareas de procesado de los estudios neurorradiológicos, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP), IDT, RMN funcional y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Conocer las indicaciones y justificación de los estudios de imagen diagnósticos y/o procedimientos intervencionistas del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Seleccionar con confianza el método de imagen más adecuado para la evaluación de la patología del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas de cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Seleccionar con confianza los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ecográficos, TC y RM de cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Conocer y aplicar las técnicas de reducción de dosis de radiación para los estudios radiográficos y de TC del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna y médula
- Diseñar un algoritmo de imagen para el infarto cerebral y definir procedimientos operativos estándar para la obtención de imágenes en el menor tiempo posible
- Realizar e interpretar con confianza los estudios de imagen en pacientes con infartos cerebrales
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos estándar para la realización estudios de TC del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, posicionamiento, resolución espacial y temporal

- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos estándar para la realización de estudios de RM del cerebro y médula espinal, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la obtención de imágenes de calidad adecuada de imágenes de cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Revisar la calidad de los estudios de imagen en neurorradiología y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar e informar con confianza las radiografías, ecografías, TC y RM del cerebro y columna
- Informar los estudios oncológicos cerebrales de acuerdo con los estándares internacionales aplicables
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación informe de imágenes del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados, en los estudios de imagen del cerebro, cráneo, base del cráneo, columna, médula espinal y sistema nervioso periférico y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse con los pacientes y sus familiares con el fin de explicar los hallazgos de imagen del cerebro y columna
- Asistir y/o liderar conferencias multidisciplinarias, comités vasculares, comités de tumores y comités de enfermedades de cerebro, cráneo, base del cráneo, espina, médula espinal y sistema nervioso periférico.

## B-II-11 IMAGEN ONCOLÓGICA

### CONOCIMIENTO

#### CÁNCER: BIOLOGÍA Y TRATAMIENTO

- Desarrollar una comprensión acerca de la oncogénesis, angiogénesis, linfangiogénesis y metástasis, incluyendo la genómica y proteómica
- Comprender los principios del tratamiento, incluyendo la cirugía, terapias locorreionales, quimioterapia (incluyendo terapias sistémicas y dirigidas; adyuvantes y neoadyuvantes) y radioterapia (convencional, braquiterapia y estereotáxica)
- Desarrollar un conocimiento fundamental de la biología de diferentes tipos de tumores, particularmente los cánceres más comunes: pulmón, mama, colorrectal y próstata
- Comprender las estrategias de tratamiento de los diferentes tipos de tumores, particularmente de los cánceres más comunes: pulmón, mama, colorrectal y próstata
- Describir las complicaciones agudas y crónicas del tratamiento oncológico y sus características por imagen

#### TÉCNICAS EN IMAGEN ONCOLÓGICA

- Describir las indicaciones y contraindicaciones de los diversos estudios de imagen oncológicos para la estadificación y valoración de la respuesta tumoral
- Describir los estudios de imagen oncológica más apropiados de acuerdo con el problema clínico: ultrasonidos, TC, RMN y técnicas híbridas (PET-TC, PET-RMN, SPECT)
- Comprender las ventajas y limitaciones de cada técnica en la imagen oncológica
- Comprender el papel de las técnicas de ultrasonidos endocavitarios/endoscópicos para la caracterización y estadificación de tumores
- Recomendar los estudios de ultrasonidos endocavitarios/endoscópicos apropiados
- Describir el mejor material de contraste y su uso óptimo de acuerdo con la técnica de imagen y el problema clínico en imagen oncológica
- Comprender los costes relativos de los diversos estudios en imagen oncológica
- Conocer la carga radioactiva y riesgos de los diferentes estudios en imagen oncológica
- Describir las técnicas de postprocesamiento de imágenes para obtener reconstrucciones MIP, MinIP, análisis de vasos, análisis 3D, incluyendo reconstrucciones endoluminales, fusión de imágenes, así como la adquisición y tratamiento de los estudios funcionales en imagen oncológica
- Tener un conocimiento detallado de las técnicas básicas de ultrasonidos, TC, RMN, medicina nuclear y PET-TC, con los hallazgos y posibles errores diagnósticos en aquellos cánceres más frecuentemente estudiados por imagen
- Comprender las indicaciones de las técnicas de imagen funcional en imagen oncológica

## PRINCIPIOS DE LAS TÉCNICAS DE IMAGEN AVANZADAS Y MEDIOS DE CONTRASTE EN IMAGEN ONCOLÓGICA

- Comprender los principios del PET-TC para la imagen oncológica
- Tener conocimiento de los más importantes trazadores de PET con flúor 18 o carbono 11, incluyendo FDG, FLT, F-MISO, colina, acetato
- Describir los protocolos para la imagen PET, métodos de análisis y procesamiento de datos de imágenes PET errores potenciales y limitaciones de esta técnica en la imagen oncológica
- Comprender los principios de las técnicas avanzadas de RM utilizadas en imagen oncológica, incluyendo: RM dinámica con contraste (DCE), imagen potenciada en difusión (DWI), espectroscopía utilizando 1H, 31P, 13C, Agentes de contraste dirigidos y fRM (BOLD)
- Comprender los principios de los ultrasonidos con contraste (CEUS) en la imagen oncológica
- Describir los protocolos de imagen, métodos de análisis de imágenes y procesamiento de datos para las diferentes técnicas de RM, TC y US en imagen oncológica

## ESTADIFICACIÓN DEL CÁNCER

- Describir la anatomía por imagen y las vías de diseminación de los cánceres más comunes
- Describir los sistemas de estadificación más comunes: TNM y clasificación de estadificación clínica y conocer sus limitaciones
- Describir la aplicación de técnicas de imagen incluyendo ultrasonidos, tomografía computarizada, resonancia magnética, medicina nuclear y tomografía por emisión de positrones para la estadificación del cáncer
- Comprender la elección apropiada de técnicas de imagen y/o la secuencia apropiada de técnicas en la investigación de problemas clínicos específicos en imagen oncológica
- Conocer los “falsos positivos” y “falsos negativos” por imagen más comunes en la estadificación del cáncer y el papel de las diferentes técnicas de imagen en la caracterización de las lesiones
- Conocer las guías nacionales e internacionales para la estadificación de los tipos de cáncer más comunes

## PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN IMAGEN ONCOLÓGICA

- Comprender el papel de la imagen en la planificación del tratamiento, p. ej. cirugía, radioterapia
- Conocer las guías nacionales e internacionales para la planificación del tratamiento en la imagen oncológica

## EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL CÁNCER Y ENSAYOS CLÍNICOS

- Describir los principios de la valoración de respuesta y conocer las ventajas y limitaciones de los diferentes criterios de respuesta, p. ej. RECIST, criterios combinados de tamaño y captación, criterios PET para la evaluación del linfoma
- Comprender el concepto de ensayos clínicos incluyendo las principales variables para la evaluación de los tratamientos tales como la tasa de respuesta, la tasa de control de la enfermedad, tiempo hasta la progresión, supervivencia libre de enfermedad, supervivencia libre de progresión, mejor respuesta global
- Comprender los siguientes conceptos: exploración basal, nadir, respuesta tumoral, progresión tumoral, enfermedad estable, lesión diana, lesiones no diana, nuevas lesiones, seudoprogresión
- Comprender las ventajas y limitaciones de cada método de imagen para la evaluación de respuesta (ultrasonidos, TC, RMN, medicina nuclear y PET)
- Comprender el papel de las técnicas avanzadas en la valoración de respuesta: RMN-DCE, RMN-DW, espectroscopía por RMN, PET-TC, TC de perfusión
- Comprender los retos del desarrollo de biomarcadores de imagen avanzados en ensayos clínicos: generalización, estandarización, QA, QC
- Conocer las guías nacionales e internacionales en la valoración de la respuesta tumoral y ensayos clínicos

## CRIBADO Y VIGILANCIA DEL CÁNCER

- Comprender los principios del cribado y la organización de un cribado tomando como ejemplos principales el cáncer de mama, pulmón y colorrectal y conocer las guías nacionales internacionales en este campo
- Conocer las principales ventajas e inconvenientes del programa de cribado
- Describir el papel de las diferentes técnicas de imagen en la vigilancia de diferentes tipos de cánceres
- Describir los patrones de recurrencia en los cánceres más comunes
- Describir el papel de la valoración por imagen en los casos de sospecha de recurrencia de la enfermedad así como las ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas
- Comprender el potencial de las técnicas de vigilancia avanzadas: RM de cuerpo completo, PET/TC con diferentes trazadores

## ONCOLOGÍA INTERVENCIONISTA

- Describir los principios básicos de una técnica intervencionista segura; la anatomía relevante para el procedimiento; complicaciones reconocidas de los procedimientos
- Familiarizarse con el amplio rango de técnicas intervencionistas usadas en la radiología oncológica
- Describir los procedimientos más comunes incluyendo la aspiración con aguja fina, biopsias o drenajes percutáneos guiados por imagen
- Conocer los riesgos y complicaciones potenciales de los procedimientos más comunes en oncología intervencionista
- Conocer las acciones farmacológicas de los agentes utilizados en la analgesia y sedación y la monitorización necesaria para su empleo de forma segura
- Describir los procesos y acciones requeridas en el soporte vital intermedio y manejo de la anafilaxis

## HABILIDADES

- Justificar, protocolizar, realizar y supervisar exámenes de imagen oncológica con un alto nivel de calidad
- Ajustar apropiadamente los estudios a la pregunta clínica en imagen oncológica
- Interpretar correctamente todas las imágenes relevantes en el diagnóstico, estadificación, valoración de respuesta y detección de recurrencia de los cánceres más comunes
- Desarrollar recursos para ser capaz de diagnosticar, estadificar y valorar la respuesta de tipos de tumores infrecuentes utilizando todas las modalidades de imagen
- Valorar con precisión la respuesta al tratamiento de acuerdo con criterios objetivos de respuesta reconocidos en imagen oncológica
- Asesorar acerca de la imagen diagnóstica y protocolos de seguimiento apropiados para diferentes tipos de tumores
- Planificar vías de imagen efectivas para los cánceres comunes
- Discutir correctamente las estrategias de imagen apropiadas en imagen oncológica con los clínicos en un entorno multidisciplinar
- Comunicarse de forma efectiva con los pacientes y colegas profesionales en un equipo oncológico interdisciplinar
- Suministrar a los clínicos imágenes optimizadas que puedan ayudar en el manejo quirúrgico o en la planificación del tratamiento, incluyendo el papel de la imagen en la planificación y tratamiento con radioterapia
- Trabajar de forma competente con intervenciones guiadas por US, TC y RMN y, cuando fuera apropiado con imagen fluoroscópica
- Realizar los siguientes procedimientos bajo supervisión: biopsia guiada por ultrasonidos de masas y ganglios linfáticos; biopsia guiada por TC de masas (retroperitoneales, en pared lateral de la pelvis, torácicas y ganglios linfáticos); drenaje de colecciones

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Realizar una buena atención clínica: ser consciente de los límites del conocimiento personal y saber cuándo buscar más información o ayuda
- Mantener una buena práctica médica: mantener los conocimientos actualizados y ser capaz de discutir la práctica médica actual con colegas y pacientes
- Trabajar en contacto con los pacientes: ser consciente de los diferentes niveles de comprensión y de la personalidad de los pacientes para explicar los procedimientos radiológicos diagnósticos y terapéuticos de forma efectiva y presentar un enfoque flexible considerando diferentes niveles de aprendizaje y expectativas de los pacientes
- Demostrar buenas habilidades de trabajo en equipo: comprender el valor del trabajo en equipo (equipos multidisciplinarios) y demostrar una buena comunicación con los colegas profesionales
- Asegurar y mejorar la calidad de los cuidados: ser capaz de describir un enfoque de gestión clínica efectivo y participar en procesos de gestión clínica, p. ej. auditoría clínica, desarrollo de guías
- Desarrollar competencias para la enseñanza: comprender los principios de la enseñanza y del aprendizaje y realizar sesiones formativas en un programa de entrenamiento de calidad garantizada y desarrollar competencias como supervisor clínico

## B-II-12 RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

### CONOCIMIENTO

- Tener una comprensión profunda de la anatomía del desarrollo durante la infancia
- Describir las variantes de la normalidad en la infancia que puedan simular enfermedades
- Tener una comprensión básica de la embriología aplicada a las enfermedades pediátricas
- Tener una comprensión básica de las diversas etapas del desarrollo embrionario y fetal y su apariencia respectiva en las imágenes por ecografía y RM
- Comprender y describir los principios que guían la construcción de un ambiente amigable para los niños
- Comprender el principio de ALARA, las consideraciones para las dosis de radiación ionizante y su aplicación en pacientes pediátricos
- Enumerar y describir algoritmos rectores para las técnicas de imagen específicas para niños
- Tener un conocimiento profundo de las indicaciones y contraindicaciones para los medios de contraste dentro de la población pediátrica, incluyendo los neonatos

### CEREBRO Y MÉDULA ESPINAL

- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las principales malformaciones congénitas del cerebro (para más detalles, véase B-II-9 Neurorradiología, s Anomalías congénitas y del desarrollo)
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de la hidrocefalia en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de la hemorragia subependimaria e intraventricular en neonatos y lactantes
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de la leucomalacia periventricular
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la presión intracraneal elevada en neonatos lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los tumores cerebrales en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del traumatismo craneal en neonatos, lactantes niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del traumatismo no accidental en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las infecciones intracraneales (incluyendo las infecciones prenatales) en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de la isquemia intracraneal/evento cerebrovascular en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la patología hipofisaria en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las malformaciones espinales, incluyendo la espina bífida abierta, espina bífida oculta, meningocele, seno dérmico y disrafias



## CABEZA Y CUELLO

- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las principales malformaciones congénitas de la región de cabeza y cuello, incluyendo órbita, nariz, faringe y hueso temporal en infantes, niños y adolescentes (para más detalles, véase el capítulo correspondiente sobre radiología de cabeza y cuello)
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios/infecciosos de la región de cabeza y cuello en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de los tumores de la región de cabeza y cuello en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las lesiones traumáticas de la región de cabeza y cuello neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de las enfermedades tiroideas en neonatos, lactantes, niños y adolescentes

## TÓRAX

- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas del timo normal y sus variaciones neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de las anomalías congénitas de los bronquios y tórax (secuestro pulmonar, malformación adenomatoidea quística, enfisema lobar, atresia bronquial) en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la dificultad respiratoria neonatal en bebés prematuros y neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la aspiración de cuerpos extraños en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la bronquiolitis en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la fibrosis quística en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la consolidación torácica, neumonía y complicaciones de la neumonía en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de los derrames pleurales en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas del neumotórax en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de las malformaciones congénitas de la vía aérea pulmonar
- Describir las características en las técnicas de imagen de las enfermedades infiltrativas pulmonares en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de las complicaciones de las enfermedades metastásicas del pulmón en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de las masas mediastínicas (tumor de células germinales, masas quísticas mediastínicas, linfadenopatías, linfoma, tumores neurogénicos) en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de la hernia diafragmática congénita, parálisis y eventración diafragmática en neonatos, lactantes, niños y adolescentes

## CARDIOVASCULAR

- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las principales malformaciones congénitas del sistema cardiovascular, incluyendo anomalías del cayado aórtico en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de la hipertensión en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen, causas y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios/infecciosos del sistema cardiovascular en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las malformaciones vasculares y tumores vasculares en neonatos, lactantes, niños y adolescentes

## TRACTO DIGESTIVO

- Describir las características en las técnicas de imagen radiográficas de la atresia esofágica en neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen de la enterocolitis necrotizante en neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen del neumoperitoneo en neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las malformaciones anorrectales en neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen de la estenosis hipertrófica pilórica en neonatos y lactantes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la obstrucción gastrointestinal en neonatos
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la enfermedad de Hirschsprung en neonatos, neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del reflujo gastroesofágico en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la malrotación y el vólvulo en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas de la invaginación intestinal en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Tener un conocimiento profundo de las características en las técnicas de imagen y características clínicas de la apendicitis en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la peritonitis en neonatos, neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la hernia inguinal en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las enfermedades inflamatorias intestinales y sus respectivas complicaciones en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del traumatismo abdominal cerrado en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los cuerpos extraños en el tracto digestivo en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos del sistema hepatobiliar (ictericia en infantes, atresia biliar, quiste de colédoco, tumores hepáticos benignos) en

neonatos, lactantes, niños y adolescentes

- Describir la evaluación de los trastornos del sistema biliar con US y CPRM en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos de la circulación portal en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos del páncreas en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos del bazo en neonatos, lactantes, niños y adolescentes

## TRACTO GENITOURINARIO

- Enumerar las principales malformaciones renales, tales como el riñón en herradura, ectopia o fusión
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las malformaciones del tracto urinario superior e inferior en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las infecciones del tracto urinario en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de los diferentes grados de reflujo vesicoureteral y anomalías ureterales en la cistouretrografía miccional
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la ureterohidronefrosis en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las enfermedades quísticas de los riñones en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de la urolitiasis y la nefrocalcinosis en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos oncológicos del abdomen en neonatos, niños y adolescentes, incluyendo neuroblastoma, tumor de Wilms, hepatoblastoma y linfoma de Burkitt, con sus diagnósticos diferenciales
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos de las glándulas suprarrenales en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos del desarrollo sexual en neonatos y niños
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos del desarrollo puberal en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos ginecológicos comunes (malformaciones, quistes ováricos y tumores) en niñas
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos comunes de los testículos y el escroto en los niños

## MUSCULOESQUELÉTICO

- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las fracturas (accidentales y no accidentales) en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Comprender los aspectos medicolegales de las lesiones no accidentales
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del traumatismo complejo en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la displasia ósea común (acondroplasia, osteogénesis imperfecta, trastornos metabólicos congénitos) en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del raquitismo
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las enfermedades infiltrativas de la médula ósea en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de las hemoglobinopatías, incluyendo la anemia de células falciformes y la talasemia
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los tumores óseos en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen de los derrames articulares en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la osteomielitis y artritis séptica en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de artritis idiopática juvenil en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos de la columna vertebral, incluyendo la escoliosis (congénita e idiopática) y el disrafismo en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la displasia durante el desarrollo de la cadera en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la sinovitis transitoria en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes en niños
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas del deslizamiento de la epífisis de la cabeza del fémur en niños
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los trastornos congénitos del tobillo y el pie, incluyendo la coalición tarsal congénita
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la osteocondrosis, incluyendo la enfermedad de Scheuermann en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de los tumores de tejidos blandos en niños y adolescentes

## VARIOS

- Describir las características en técnicas de neuroimagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la neurofibromatosis tipo I
- Describir las características en técnicas de neuroimagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la neurofibromatosis tipo II
- Describir las características en técnicas de neuroimagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la esclerosis tuberosa
- Describir las características en técnicas de neuroimagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la enfermedad de Sturge-Weber
- Describir las características en técnicas de neuroimagen, manifestaciones extracraneales, criterios diagnósticos y características clínicas de la enfermedad de Von Hippel-Lindau
- Describir las características en las técnicas de imagen básicas de síndromes neurocutáneos menos comunes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas de los trastornos hematológicos en niños y adolescentes
- Describir las características en las técnicas de imagen y características clínicas básicas de la histiocitosis de células de Langerhans

## HABILIDADES

- Realizar estudios ecográficos en infantes, niños y adolescentes y apreciar la diferencia entre ecógrafos portátiles y departamentales
- Elegir el material de contraste más adecuado y optimizar su uso de acuerdo con la técnica de imagen, el problema clínico y la edad en radiología pediátrica
- Observar y/o realizar bajo supervisión una ecografía transfontanelar de un infante
- Observar y/o realizar bajo supervisión una ecografía Doppler de los vasos intracraneales en neonatos, niños y adolescentes
- Observar y/o realizar bajo supervisión una ecografía de la cadera en neonatos e infantes
- Observar y/o realizar bajo supervisión una ecografía del abdomen en neonatos, niños y adolescentes
- Observar y/o realizar bajo supervisión una cistouretrografía miccional en neonatos, niños y adolescentes
- Observar y/o realizar bajo supervisión estudios con medio de contraste del tracto gastrointestinal en neonatos, niños y adolescentes
- Realizar con confianza un tratamiento para la invaginación intestinal
- Planear con confianza un estudio por TC en neonatos, niños y adolescentes y adaptarlo a la situación individual y edad del paciente, con una dosis tan baja como sea razonablemente posible
- Planear con confianza un estudio por RM en neonatos, niños y adolescentes y adaptarlo a la situación individual y edad del paciente en lo referente al uso potencial de medio de contraste intravenoso y resolución espacial
- Realizar con confianza las técnicas adecuadas de procesamiento para estudios en radiología pediátrica, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con confianza los estudios de imagen diagnósticos en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Elegir con confianza el método más adecuado para la evaluación de los trastornos en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Comunicarse con el paciente y sus padres/cuidadores con el fin de obtener el consentimiento informado previo a la adquisición de imágenes diagnósticas y a los procedimientos intervencionistas en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Elegir con confianza los parámetros de imagen óptimos para los estudios radiográficos, ecográficos, TC y RM en neonatos, niños y adolescentes
- Aplicar con confianza técnicas para reducir las dosis de exposición en los estudios exámenes radiográficos y por TC en neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Diseñar con confianza protocolos para técnicas de imagen y procedimientos operativos estándar para estudios por TC en neonatos, lactantes, niños y adolescentes, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, posicionamiento, resolución espacial y temporal, con enfoque especial en la reducción de las dosis
- Diseñar con confianza protocolos para técnicas de imagen y procedimientos operativos estándar para estudios por RM de cerebro y médula espinal, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal y el potencial uso de sedación
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la obtención adecuada de imágenes de neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Juzgar con confianza la calidad de los estudios de imagen en neonatos, lactantes niños y adolescentes y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar e informar con confianza las radiografías y los estudios por ultrasonido, TC y RM de neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Informar los estudios oncológicos de infantes, niños y adolescentes de acuerdo con los estándares internacionales (RECIST, SIOPEN, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado solicitar ayuda para la interpretación y la elaboración del informe de imágenes de neonatos, lactantes, niños y adolescentes
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados en los estudios de imagen de neonatos, lactantes, niños y adolescentes y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse de forma empática con los pacientes y sus padres/cuidadores con el fin de explicar los hallazgos radiológicos
- Asistir a comités de tumores y a conferencias multidisciplinarias sobre enfermedades de neonatos, niños y adolescentes

## B-II-13 RADIOLOGÍA UROGENITAL

El campo de la radiología urogenital incluye todos los aspectos de la radiología médica (diagnóstica e intervencionista) de los riñones, retroperitoneo, vejiga, así como los sistemas reproductores masculino y femenino incluyendo aspectos de la anatomía y fisiopatología de los trastornos respectivos. Éste campo de la radiología incluye varias técnicas (ultrasonido, Doppler, rayos X convencionales, tomografía computarizada, imágenes de resonancia magnética, angiografía y procedimientos intervencionistas).

Los residentes deberán familiarizarse con la radiología urogenital y obtener conocimiento, habilidades y competencias en este campo. Preferiblemente, deberían llevarse a cabo las adaptaciones dentro del esquema de formación para adscribirse a urología y/o ginecología. Debería lograrse una exposición a todas las técnicas por imagen e intervencionistas utilizadas en radiología urogenital.

### CONOCIMIENTO

#### ANATOMÍA NORMAL Y VARIACIONES

- Describir la anatomía normal de los espacios y vías retroperitoneales
- Describir la triple oblicuidad del riñón
- Enumerar los criterios de normalidad del sistema pielocalicial en la urografía intravenosa (UIV)
- Describir las variantes de la normalidad, defectos de unión parenquimatosa, hipertrofia de la columna de Bertin, lobulación fetal o lipomatosis del seno y diferenciarlas de las enfermedades
- Describir la anatomía de la pared vesical
- Comprender la fisiología de la micción
- Describir los elementos de la uretra masculina y la localización de las glándulas uretrales
- Describir la anatomía zonal de la próstata
- Describir las características por imagen de las zonas prostáticas con ecografía y RM
- Describir la anatomía por ecografía de las estructuras intraescrotales (testicular y extratesticular)
- Describir la anatomía por Doppler de la vascularización testicular y extratesticular

## FISIOLOGÍA RENAL Y FARMACOCINÉTICA DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE

- Describir la fisiología de la excreción renal de los medios de contraste
- Describir las curvas de realce dentro de los compartimentos renales tras la inyección de medios de contraste
- Definir la nefrotoxicidad de los medios de contraste y enumerar los factores de riesgo de nefrotoxicidad de los medios de contraste
- Enumerar los métodos para reducir el riesgo de nefrotoxicidad del contraste
- Describir las precauciones en diabéticos que toman metformina y que requieran administración intravascular de medios de contraste
- Enumerar las medidas para reducir el riesgo de nefrotoxicidad del contraste
- Tener una comprensión profunda de la fibrosis sistémica nefrogénica (FSN) incluyendo la definición de la FSN, las características clínicas y los factores de riesgo
- Describir el uso de medios de contraste con base de gadolinio en pacientes con riesgo

## CONGÉNITO

- Enumerar las principales malformaciones renales, tales como el riñón en herradura, duplicaciones, ectopia o fusiones
- Describir las malformaciones congénitas de la vejiga y uretra
- Describir las malformaciones congénitas de los testículos y escroto

## GLÁNDULAS SUPRARRENALES

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores benignos de las glándulas suprarrenales
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores malignos de la glándula suprarrenal en el adulto y la población pediátrica
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los quistes suprarrenales
- Describir las características por imagen y características básicas de la insuficiencia suprarrenal
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del trauma suprarrenal
- Describir el manejo y principios del diagnóstico diferencial de las lesiones de la glándula suprarrenal descubiertas incidentalmente



## RIÑÓN Y URÉTER

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la obstrucción urinaria
- Describir las características por imagen de los cálculos urinarios
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las infecciones del riñón y/o tracto urinario
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores del riñón
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores del uréter
- Describir las características por imagen de las enfermedades quísticas del riñón
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las nefropatías médicas
- Describir las características por imagen tras un trasplante renal
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del traumatismo renal y/o de vía
- Describir los principios de la urografía intravenosa incluyendo las principales indicaciones, elección de técnica, elección de contraste, dosis, tiempo de adquisición y las indicaciones para la compresión ureteral y furosemida

## VEJIGA Y URETRA

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios de la vejiga
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la obstrucción del vaciado vesical
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores de la vejiga-
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del trauma en la vejiga y la uretra
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la incontinencia y trastornos funcionales de la vejiga
- Describir las características por imagen de la derivación urinaria
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las estenosis de la uretra por cicatrización
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los divertículos ureterales
- Describir los principios de la cistouretrografía incluyendo las principales indicaciones, elección de técnica, elección de agente del contraste, dosis, tiempo de adquisición e indicaciones

## SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la hipertrofia prostática benigna
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios de la próstata
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores de la próstata
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los trastornos inflamatorios de los testículos
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores de los testículos
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la torsión testicular
- Describir las diversas manifestaciones radiológicas de la impotencia

- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de las lesiones traumáticas del pene
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de la enfermedad de Peyronie
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas de los tumores del pene
- Describir las características por imagen y características clínicas básicas del priapismo

## HABILIDADES

- Elegir el estudio de imagen más apropiado de acuerdo con el problema clínico en la radiología urogenital
- Elegir el medio de contraste más adecuado y su uso óptimo en radiología genitourinaria de acuerdo con la técnica radiológica y el problema clínico y la edad
- Identificar a los pacientes en riesgo de nefrotoxicidad por medios de contraste
- Tomar medidas para reducir el riesgo de nefrotoxicidad del contraste
- Tomar precauciones en diabéticos que toman metformina y que requieran administración intravascular de medios de contraste
- Tomar medidas para reducir el riesgo de nefrotoxicidad del medio de contraste
- Identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar FSN
- Realizar con confianza estudios ecográficos de los riñones, vías y de la pelvis masculina, incluyendo el escroto
- Realizar un espectro Doppler en los vasos intrarrenales (para la medición del índice de resistencia) y en todo el trayecto de las arterias renales proximales para cálculos de velocidad
- Realizar con confianza una urografía intravenosa
- Realizar con confianza una cistouretrografía
- Planificar con confianza un estudio de TC en radiología genitourinaria y adaptarlo a la situación individual con una dosis tan baja como sea razonablemente posible
- Planificar con confianza un estudio de RM en radiología genitourinaria y adaptarlo a la situación individual del paciente con respecto al uso potencial de medio de contraste intravenoso y la resolución espacial
- Observar y/o realizar bajo supervisión procedimientos de drenaje del tracto urogenital guiados por imagen
- Observar y/o realizar bajo supervisión una nefrostomía percutánea
- Realizar con confianza las tareas adecuadas de procesamiento de exámenes de radiología urogenital, incluyendo reconstrucciones multiplanares (MPR), proyecciones de máxima intensidad (MIP), proyecciones de mínima intensidad (MinIP) y fusión de imágenes

## COMPETENCIAS Y ACTITUDES

- Justificar con confianza los estudios de imagen diagnósticos en radiología genitourinaria
- Elegir con confianza el método más adecuado para la evaluación de los trastornos en radiología genitourinaria
- Comunicarse con el paciente con el fin de obtener el consentimiento informado previo a las imágenes diagnósticas y procedimientos intervencionistas en radiología genitourinaria
- Elegir con confianza los parámetros óptimos para los estudios radiográficos, ultrasonográficos, TC y RM en radiología genitourinaria
- Aplicar con confianza técnicas para reducir las dosis de exposición para los estudios radiológicos y de TC en radiología genitourinaria
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para estudios por TC en radiología genitourinaria, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, posicionamiento, resolución espacial y temporal, con enfoque especial en la reducción de las dosis
- Diseñar con confianza protocolos de imagen y procedimientos operativos estándar para exámenes por RM en radiología urogenital, incluyendo la aplicación adecuada de contraste intravenoso, resolución espacial y temporal
- Supervisar y enseñar al personal técnico con el fin de asegurar la obtención de imágenes adecuadas del sistema urogenital
- Juzgar con confianza la calidad de los estudios de imagen en radiología urogenital y elaborar estrategias para mejorar la calidad de las imágenes
- Interpretar e informar con confianza las radiografías, exámenes ecográficos, TC y RM en radiología urogenital
- Informar los estudios oncológicos de radiología urogenital de acuerdo con los estándares internacionales (RECIST, OMS) aplicables a la situación específica
- Reconocer sus propias limitaciones e identificar cuándo es apropiado obtener ayuda en la interpretación e informe de imágenes de radiología urogenital
- Identificar con confianza los hallazgos urgentes y/o inesperados las pruebas de imagen del sistema urogenital y comunicarlos de forma oportuna y adecuada
- Comunicarse de forma empática con los pacientes y sus familias con el fin de explicar los hallazgos radiológicos del sistema urogenital
- Asistir a conferencias multidisciplinarias y comités sobre tumores para enfermedades del sistema urogenital

# ORGANIZACIÓN DE LA FORMACIÓN

## A. PROGRAMA Y DURACIÓN DE LA FORMACIÓN

El currículum europeo de formación en radiología revisado continúa definiendo un período de formación de cinco años (tres + dos), consistente en la formación de Nivel I durante los primeros tres años, seguido por un Nivel II más flexible con rotaciones de especial interés potencial (electivas) durante los últimos dos años.

### FORMACIÓN NIVEL I: AÑOS 1-3

Durante los primeros tres años de formación, los fundamentos de la aplicación e interpretación de un amplio rango de técnicas de imagen y manifestaciones de las enfermedades, se mantienen como un componente esencial del currículum.

Durante las primeras etapas de formación se debería obtener un conocimiento detallado de la anatomía por imagen y fisiología normales. Al comienzo de este período de tres años, los residentes deberían adquirir el conocimiento necesario en ciencias básicas. Bases físicas de la formación de imágenes en todas las técnicas, sistemas de archivo de imagen y comunicación (PACS), sistemas de información radiológicos y hospitalarios, control y gestión de la calidad, física de la radiación, biología de la radiación, radioprotección médica, anatomía, fisiología, biología y estructura molecular celular, bioquímica y técnicas relacionadas con los procedimientos radiológicos. También se debe lograr conocimiento en farmacología y aplicación de medios de contraste y el tratamiento de las reacciones adversas a los mismos. También debe obtenerse una comprensión básica de las ciencias informáticas. De igual manera, se deberán enseñar los fundamentos de la investigación clínica, estadística y evidencia aplicada a la radiología; idealmente debería haber una exposición a la investigación radiológica activa con la opción de realizar proyectos científicos propios. El residente deberá además familiarizarse con un amplio rango de habilidades radiológicas incluyendo la realización de una variedad de procedimientos.

La radiología es una especialidad clínica y aun cuando el alcance de la exposición clínica directa variará de país a país, el Currículum Europeo de Formación en Radiología promueve el concepto de que una buena competencia clínica extraradiológica es un componente esencial de la formación en radiología. Esta experiencia es necesaria para permitir al radiólogo proporcionar un ambiente médico seguro a los pacientes dentro del Departamento de Radiología y durante las intervenciones guiadas por imágenes. Además, la formación debería determinar que el informe del estudio de imagen enfatice en los hallazgos de imagen relevantes para la situación clínica y esté enfocado al paciente.

La experiencia en radiología de urgencias es un componente integral de la formación en radiología y deberá ser tenida en cuenta durante la formación de Nivel I con el fin de proporcionar los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes necesarias dentro del programa de formación. Idealmente, la radiología de urgencias debería ser enseñada al comienzo de la formación en radiología. En este punto ya debería haberse formado en la identificación y comunicación de hallazgos urgentes e inesperados.

El papel del radiólogo como comunicador con los pacientes y las familias y como colaborador con otros especialistas clínicos también debería ser enfatizado.

La realización de conferencias multidisciplinarias y clínico-radiológicas, incluyendo la participación activa en comités de tumores en las diferentes áreas, se ha convertido en un componente integral del cuidado y toma de decisiones médicas.

Con frecuencia, la realización de esas conferencias es liderada por un radiólogo y dentro del departamento de radiología, enfatizando la importancia de la formación y experiencia directa de tales reuniones con el currículo radiológico moderno. Durante la formación de Nivel I, deberá estimularse la participación en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores y dichas conferencias podrán ser lideradas por el residente bajo supervisión.

Deberá mantenerse una bitácora escrita o electrónica de las actividades durante la formación de Nivel I. Esto otorgará un registro formal validado de las competencias logradas y los exámenes realizados y debería formar parte integral de las evaluaciones regulares de una formación satisfactoria.

Los siguientes campos de la radiología deberían ser enseñados durante la formación de Nivel I y se establecen en el Currículo Europeo de Formación en Radiología.

Los siguientes campos de la radiología deberían ser enseñados durante el entrenamiento de Nivel I y se establecen en el Currículo Europeo de Entrenamiento para Radiología.

---

B-I-1 IMAGEN MAMARIA

---

B-I-2 RADIOLOGÍA CARDÍACA Y VASCULAR

---

B-I-3 RADIOLOGÍA DE TÓRAX

---

B-I-4 RADIOLOGÍA DE URGENCIAS

---

B-I-5 RADIOLOGÍA GASTROINTESTINAL Y ABDOMINAL

---

B-I-6 RADIOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA

---

B-I-7 RADIOLOGÍA DE CABEZA Y CUELLO

---

B-I-8 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

---

B-I-9 RADIOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA

---

B-I-10 NEURORADIOLOGÍA

---

B-I-11 RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

---

B-I-12 RADIOLOGÍA UROGENITAL

---

B-I-13 FORMACIÓN BÁSICA EN MEDICINA NUCLEAR

---

B-I-14 EDUCACIÓN Y FORMACIÓN EN RADIOPROTECCIÓN MÉDICA

---

B-I-15 PRINCIPIOS DE TECNOLOGÍA Y ADQUISICIÓN DE IMÁGENES E IMAGEN MOLECULAR

---

B-I-16 COMUNICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

---

B-I-17 INVESTIGACIÓN Y MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA

---

Durante la formación básica debería disponerse de una rotación de tres meses en instalaciones de medicina nuclear incluyendo un escáner PET-TC, bien sea en el departamento local o un departamento de enseñanza de medicina nuclear adyacente o fuera de las instalaciones, con el fin de familiarizarse con los métodos básicos en esta especialidad.

## FORMACIÓN NIVEL II: AÑOS 4-5

El Currículo Europeo de Formación en Radiología reconoce que la mayoría de radiólogos europeos trabajan actualmente en equipos, en los cuales los miembros individuales tendrán habilidades y competencias específicas. Se promueve esta creciente formación en áreas específicas de interés y, a la vez, se reconoce que las competencias generales deberían ser mantenidas también por los radiólogos subespecialistas y que los radiólogos generales son igualmente necesarios. La Sociedad Europea de Radiología enfatiza que durante el cuarto y quinto año se deberá seguir nutriendo el conocimiento creciente en la radiología general. La formación lectiva durante este periodo puede aplicarse a dos áreas de interés, en tanto que la formación en las demás áreas de la radiología debería continuar. Para los residentes interesados, idealmente deberían ofrecerse opciones para realizar proyectos de investigación radiológica de forma activa.

Deberá mantenerse una bitácora escrita o electrónica de las actividades durante la formación de Nivel II. Esto otorgará un registro formal validado de las competencias logradas y los exámenes realizados y debería formar parte integral de las evaluaciones regulares de una formación satisfactoria. La formación de Nivel II no sustituye de ninguna forma la formación de Nivel III.

Los siguientes campos de la radiología se esbozan en la sección de Nivel 2 del Currículo Europeo de Formación en Radiología:

Los siguientes campos de la radiología se esbozan en la sección de Nivel 2 del Currículo Europeo de Entrenamiento para Radiología:

---

B-II-1 IMAGEN MAMARIA

---

B-II-2 RADIOLOGÍA CARDÍACA Y VASCULAR

---

B-II-3 RADIOLOGÍA DE TÓRAX

---

B-II-4 RADIOLOGÍA DE URGENCIAS

---

B-II-5 RADIOLOGÍA GASTROINTESTINAL Y ABDOMINAL

---

B-II-6 RADIOLOGÍA GINECOLÓGICA Y OBSTÉTRICA

---

B-II-7 RADIOLOGÍA DE CABEZA Y CUELLO

---

B-II-8 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

---

B-II-9 RADIOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA

---

B-II-10 NEURORADIOLOGÍA

---

B-II-11 IMAGEN ONCOLÓGICA

---

B-II-12 RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

---

B-II-13 RADIOLOGÍA UROGENITAL

---

Las recomendaciones del Currículo Europeo de Formación no son un fin por sí mismas, pero deberían ser interpretadas en el contexto de comprender la transición ininterrumpida de la formación a una educación médica continua (CME, por sus siglas en inglés) a lo largo de la vida y el desarrollo profesional continuo (CPD, por sus siglas en inglés). La apreciación de esta continuidad debería inculcarse desde las etapas tempranas de la formación.

## FORMACIÓN NIVEL III: MÁS ALLÁ DEL AÑO 5

La Formación de Nivel III es una formación de inmersión total en una subespecialidad radiológica tras la culminación de la formación (Nivel I y Nivel II) en radiología. Partes de la formación de Nivel II en una subespecialidad pueden ser válidas para una subespecialización. Sin embargo, la subespecialización completa siempre requiere más formación de Nivel III (subespecialidad), más allá de la formación de Nivel I y Nivel II. Los currículos de formación de Nivel III están fuera del alcance del presente documento.

## B. CURRÍCULO DE LA FORMACIÓN/ASPECTOS DE INFRAESTRUCUTRAA

La especialidad de radiología incluye todos los aspectos de la imagen médica que proporcionan información acerca de la morfología, función, actividad celular y aquellos aspectos de la radiología intervencionista o terapia mínimamente invasiva (MIT) que recaen dentro del ámbito del departamento de radiología.

## MÓDULOS DE FORMACIÓN

Los residentes deberían participar en la realización de estudios y actividades radiológicas cuyo alcance y complejidad deberán incrementarse a lo largo de la experiencia. Es importante que los residentes roten sistemáticamente en todas las secciones del departamento de radiología en etapas tempranas, para familiarizarse con los principios de las técnicas principales y para obtener conocimiento práctico de todos los métodos de imagen.

La estructura exacta de los módulos del sistema variará entre países y entre departamentos, pero el equilibrio en tiempo deberá reflejar la importancia del sistema para la práctica radiológica fundamental.

La formación deberá estar bajo la dirección y supervisión del departamento de radiología de un hospital universitario, aun cuando también existen modelos para formación en clínicas y academias. Cada programa de formación debería indicar los objetivos educativos del programa relativos al conocimiento, habilidades, competencias y otros atributos de los residentes en cada nivel de la formación y para cada tarea educativa principal.

La mayor parte de la formación en radiología debería adquirirse en una única institución educativa donde estén disponibles todas o la mayoría de las subespecialidades. Sin embargo, varias instituciones pueden agrupar sus recursos con el fin de otorgar acceso completo a todas las técnicas y subespecialidades. Idealmente, este departamento debería estar afiliado a una universidad y debería tener colaboración completa y cercana con un departamento de física médica. Se recomienda la disponibilidad de un Departamento de Urgencias de 24 horas. El acceso rápido a los departamentos universitarios de anatomía, bioquímica, estadística, física y patología debería estar disponible en todos los centros de formación. De ser posible, también debería tenerse a disposición una formación in-house en física. Los principios educativos deberían incluir lecturas didácticas, tutoriales, etc., Pero también debería haber un gran componente de relaciones de aprendizaje unívocas con el personal de la facultad.

El espectro de pacientes y material de investigación disponible durante la formación debería ser suficiente para permitir al residente obtener experiencia en todos los campos de la radiología. Cuando fuere posible, la formación debería idealmente integrarse en un único departamento; sin embargo, los asistentes a una institución con especialidades limitadas podrían necesitar asegurar una formación integral en otro centro formativo.

Dentro de cada departamento educativo, deberá nombrarse un tutor o mentor local con responsabilidad directa sobre la formación in-house, con el fin de asegurar el mantenimiento de una adecuada proporción de servicio vs. tiempo de formación.

Anualmente deberían llevarse a cabo evaluaciones regulares y se debería fomentar el acceso fácil de los residentes a los coordinadores locales.

El residente deberá involucrarse en el examen radiológico y diagnóstico de pacientes presentes en el departamento de urgencias y deberá ser capaz de evaluar de forma apropiada a los pacientes con dolencias severas o críticas. No se espera que un residente se incorpore a una rotación de urgencias con turnos de disponibilidad teniendo responsabilidad clínica, hasta el final del primer año de formación. Al final del primer año, una evaluación objetiva (examen) del desempeño satisfactorio debería ser un prerrequisito para las labores de urgencias sin supervisión o servicios de guardia bajo supervisión. Deberá asegurarse la competencia para tratar emergencias médicas agudas que surjan dentro del departamento de radiología.

Todo el informe deberá ser supervisado y todos los informes radiológicos deberían ser discutidos y validados con el residente por parte de un radiólogo del equipo con experiencia.

La seguridad del paciente, específicamente con referencia a la práctica radiológica deberá enfatizarse minuciosamente. Dicha práctica radiológica segura debería incluir la validación de cualquier solicitud de estudio radiológico con respecto a los factores de riesgo, exposición a radiación ionizante y alternativas posibles que empleen radiación no ionizante.

El radiólogo completamente formado debería tener la capacidad de trabajar independientemente a la hora de resolver la mayoría de problemas clínicos comunes y aquellos que lleven a cabo procedimientos intervencionistas también deberían tener un conocimiento clínico suficiente para aceptar solicitudes directas y manejar clínicamente a los pacientes en el plazo de tiempo inmediato alrededor de dichas intervenciones.



## EQUIPOS

Solo deberían ser aprobados para impartir la formación los departamentos con equipos y servicios de imagen adecuados. El equipo debería cumplir con las normas de seguridad radiológica y debería estar en buenas condiciones técnicas. La eficiencia técnica, seguridad, seguridad en radiación y controles deberían estar dentro de un estándar adecuado y de conformidad con un criterio nacional acordado de control de calidad. La radioprotección médica debería ser organizada y la radiación debería ser monitoreada de acuerdo con las normas europeas. El tiempo fuera de actividad de los equipos por razones de mantenimiento y reparación debería ser mínimo y no debería interferir con la formación.

Las técnicas para una formación radiológica adecuada dependerán de la disponibilidad local, pero deberían incluir las siguientes:

Radiografía convencional (incluyendo fluoroscopia)

Mamografía

Ecografía

Tomografía computarizada

Angiografía por sustracción digital

Radiología intervencionista

Resonancia Magnética

Medicina nuclear

## ESPACIOS PARA LA LECTURA Y MATERIAL DE ENSEÑANZA

El acceso a áreas de lectura silenciosas con portales de Internet debería estar disponible para los residentes dentro del departamento. Los equipos y aulas audiovisuales deberían estar disponibles en el departamento de radiología, en cantidad suficiente para implementar el programa de formación. El suministro adecuado de materiales de enseñanza debería incluir libros de texto y revistas (ya sea en versión impresa o en línea). Las instalaciones de enseñanza deberían incluir acceso a publicaciones médicas en línea, ayudas de enseñanza (incluyendo EURORAD, etc.) y la biblioteca completa de radiología. Dentro de ESR se han desarrollado una gran cantidad de posibilidades de e-learning y están disponibles en el sitio web. Se recomienda el desarrollo activo in-house de un archivo de enseñanza ya que representa un estímulo de gran valor para los residentes.

## PARTICIPACIÓN EN CURSOS

La asistencia a cursos externos y congresos/reuniones científicas dependerá de la etapa de formación y de la relevancia de los cursos para la etapa de formación del residente. A lo largo de cinco años, se recomienda la asistencia a al menos dos congresos o cursos internacionales y cinco congresos o cursos nacionales. Se deberá estimular la presentación de trabajos de investigación original de los residentes en estas reuniones científicas. Dicha participación debería ser monitorizada y registrada anualmente. Dentro del departamento se deberá promover un espíritu de excelencia académica, incluyendo el orgullo de hacer figurar los logros del departamento en las reuniones científicas locales, nacionales e internacionales y la presentación de los resultados científicos en revistas indexadas nacionales e internacionales de renombre. Se debería promover la autoría de publicaciones de investigación y revistas indexadas y la continua tutoría en esta área debería ser puesta a disposición por parte de personal académico de nivel más senior. Los programas de PhD ofrecen una excelente herramienta para formar a los residentes de radiología en el trabajo científico y se espera que en el futuro desempeñen un mayor papel en la formación en investigación en radiología en toda Europa.

La asesoría acerca de los principios y protocolos de investigación está disponible de forma gratuita para los miembros de ESOR a través del Comité de Investigación de ESR.

## PROPORCIÓN DE LA FORMACIÓN RADIOLÓGICA EN UNIVERSIDADES Y EN INSTITUCIONES FORMADORAS, NO UNIVERSITARIAS Y/O PRIVADAS

Las rotaciones en hospitales pequeños y subespecializados pueden con frecuencia suplementar la formación básica en radiología y han de ser recomendadas por períodos limitados. El acceso fácil a los departamentos de física y patología de nivel universitario debería existir en todos los centros de formación. Idealmente debería estar disponible la formación in-house en física.

Todos los departamentos universitarios y hospitales de formación deberían ser parte de un esquema coordinado nacional o federal de formación. Los esquemas de formación deberían idealmente estar sujetos a organizaciones únicas nacionales para estandarizar la experiencia educativa y maximizar las eficiencias.

## ESCUELA EUROPEA DE RADIOLOGÍA

La Escuela Europea de Radiología (ESOR, por sus siglas en inglés) ofrece educación complementaria y continuada para los residentes y jóvenes radiólogos por medio de colegios visitantes, seminarios visitantes, becas, programas de intercambio para fellows y tutoriales, incrementando y asegurando así el posterior desarrollo de los jóvenes radiólogos durante su formación.

El Comité de Educación de ESR anima a los jóvenes radiólogos a participar en los programas y tener la oportunidad de formarse en facultades de renombre internacional y/o formarse en centros de formación preseleccionados y de gran reputación en Europa y fuera del continente (véase: <http://www.myesr.org>).

## C. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

La valoración se define como el proceso por medio del cual se obtiene información relacionada con objetivos o metas conocidas con una posterior subdivisión en valoraciones formativas y sumatorias. Evaluación se define como el proceso diseñado para otorgar información que ayude a juzgar una situación determinada.

La valoración formal del residente deberá realizarse a intervalos regulares (al menos una vez por año). Con el fin de verificar que se ha logrado una formación modular apropiada, esta valoración debería incluir la valoración de la bitácora descrita anteriormente. Las valoraciones también deberían cubrir las competencias clínicas y técnicas, incluyendo las habilidades interpersonales y aptitud como doctor clínicamente activo. Como parte del proceso de valoración, a los residentes se les deberá dar la oportunidad de aportar sus propias observaciones acerca de las instalaciones de formación y personal educativo de forma confidencial.

Al completar el período de formación se espera que el radiólogo tenga la capacidad de trabajar de forma independiente y sin supervisión en un hospital u hospital ambulatorio.

Al final de la formación la medición objetiva de un estándar logrado debería realizarse dependiendo de la práctica y costumbre nacionales.

El Diploma Europeo en Radiología (EDiR, por sus siglas en inglés), coordinado por la Junta Europea de Radiología (EBR, por sus siglas en inglés), está disponible para complementar dichas evaluaciones nacionales (véase [http://www.myesr.org/cms/website.php?id=/29634/en/education\\_training/elearning/european\\_diploma\\_in\\_radiology\\_edir\\_.htm](http://www.myesr.org/cms/website.php?id=/29634/en/education_training/elearning/european_diploma_in_radiology_edir_.htm)).

Nota: La lengua vehicular del EDiR es el inglés, por lo que la versión original del ETC sería la más recomendable para la preparación del examen.

## D. GESTIÓN CLÍNICA

### ACREDITACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DE FORMACIÓN

Deberá llevarse a cabo la acreditación de los departamentos de formación por parte de una autoridad competente e independiente, coordinada bien sea por la sociedad nacional o por una autoridad nacional responsable de la formación.

Se recomienda llevar a cabo la acreditación cada cinco años y debería incluir lo siguiente:

El número y tipo de exámenes radiológicos (el espectro de pacientes y material investigativo disponible debería ser suficiente para permitir al residente obtener la experiencia adecuada para una formación completa en radiología)

---

Cantidad, tipo y estándar de equipos de imágenes

---

Acceso del residente a la gama completa de técnicas de imagen

---

Adecuación de la ratio formador-residente

---

Programas de enseñanza disponibles

---

Material de enseñanza

---

Actividad de investigación de los residentes y del departamento en general

---

El Programa Europeo de Evaluación de la Formación (ETAP, por sus siglas en inglés - véase [www.myESR.org/ETAP](http://www.myESR.org/ETAP)), el cual proporciona una evaluación formal de los programas de formación, es un programa dentro de ESR y está disponible para todas las sociedades miembro nacionales. Para este propósito, el programa lleva a cabo una evaluación en el terreno y también ofrece asesoría en programas de acreditación para ser ejecutados a nivel nacional.

### RELACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN CON LAS AUTORIDADES REGULADORAS

Esto variará considerablemente a lo largo de toda Europa, pero es importante que las autoridades reguladoras centrales cooperen y que se lleve a cabo una referencia cruzada fácil entre los entes responsables de la educación radiológica y las autoridades reguladoras y de otorgamiento de licencias, centros de enseñanza, administraciones de hospitales locales, etc. Los presupuestos de financiación educativa adecuados deberían estar protegidos dentro de las estructuras del cuidado de la salud.

## II. REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LOS DOCENTES

### 1. PROCESO DE RECONOCIMIENTO COMO FORMADOR

Todos los formadores deberán ser radiólogos certificados, poseedores de una cualificación reconocida a nivel nacional como radiólogo. Además, deberían tener experiencia docente a nivel universitario y de posgrado.

Dentro de cada departamento de enseñanza deberá nombrarse un mentor o tutor local con responsabilidad directa sobre la formación para asegurar que se mantenga una proporción adecuada de servicio vs. formación.

El número de radiólogos cualificados con funciones docentes en el departamento deberá ser suficiente para cubrir todas las necesidades de enseñanza en cada área principal de subespecialidad y en radiología general. La experiencia del personal docente debería cubrir un amplio espectro e incluir las subespecialidades tal y como está indicado en el currículo detallado para el programa común estructurado inicial. De ser necesario, se deberá otorgar apoyo departamental para la formación modular fuera del hospital base.

El personal docente debería estar motivado e idealmente, varios deberían seguir una carrera profesional académica basada en la universidad. La formación in-house debería incluir conferencias didácticas, pequeños grupos de tutoría y experiencia en el aprendizaje individualizado. Los profesores deberían idealmente asistir a cursos de formación dirigidos a profesores y deberían integrarse completamente al proceso educativo general universitario. En aquellos lugares donde los exámenes forman parte de la formación, todos los profesores deberían experimentar los exámenes prácticos apropiados y participar como examinadores.

### 2. GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LOS FORMADORES

Un programa de formación activo en gestión de la calidad para el formador del programa de formación debería institucionalizarse en todos los centros educativos.

Esto debería incluir auditorías regulares así como sistemas de retroalimentación entre formadores y residentes.

Debe asegurarse a intervalos regulares que los formadores cumplan los estándares de educación en radiología.

Debería haber asistencia a intervalos regulares a cursos educativos sobre conceptos pedagógicos, métodos de enseñanza y gestión de la calidad.

### III.

# REQUISITOS DE FORMACIÓN PARA LAS INSTITUCIONES FORMADORAS

## 1. PROCESO DE RECONOCIMIENTO COMO CENTRO DE FORMACIÓN

### A. REQUISITOS DE PERSONAL Y ACTIVIDADES CLÍNICAS

La formación deberá estar bajo la dirección y supervisión del departamento de radiología de un gran hospital universitario, aun cuando también existen modelos para formación en clínicas y academias. Cada programa de formación debería exponer las metas y objetivos educativos del programa con respecto al conocimiento, habilidades, competencias y otros atributos de los residentes en cada nivel de formación y para cada tarea educativa principal.

La mayor parte de la formación en radiología debería adquirirse en una única institución educativa donde estén disponibles todas o la mayoría de las subespecialidades. Sin embargo, varias instituciones pueden agrupar sus recursos con el fin de otorgar acceso completo a todas las técnicas y subespecialidades. Idealmente, este departamento debería estar afiliado a una universidad y debería tener colaboración completa y cercana con un departamento de física médica. Se recomienda la disponibilidad de un Departamento de Urgencias de 24 horas. El acceso rápido a los departamentos universitarios de anatomía, bioquímica, estadística, física y patología debería estar disponible para todos los centros de formación. De ser posible, también debería tenerse a disposición una formación in-house en física. Los principios educativos deberían incluir lecturas didácticas, tutoriales, etc., Pero también debería haber un gran componente de relaciones de aprendizaje individualizadas con el personal de la facultad.

El espectro de pacientes y material investigador disponible durante la formación debería ser suficiente para permitir al residente obtener experiencia en todos los campos de la radiología. Cuando fuere posible, la formación debería idealmente integrarse en un único departamento; sin embargo, los residentes de una institución con especialidades limitadas podrían necesitar asegurar una formación integral en otro centro.

El número de radiólogos cualificados con funciones docentes en el departamento deberá ser suficiente para cubrir todas las necesidades de enseñanza en cada área principal de subespecialidad y en radiología general. La experiencia del personal docente debería cubrir un amplio espectro e incluir las subespecialidades tal y como indicado en el currículo detallado para el programa común estructurado inicial. De ser necesario, se deberá otorgar apoyo departamental para la formación modular fuera del hospital base.

El personal docente debería estar motivado e idealmente, varios deberían seguir una carrera profesional académica basada en la universidad. La formación in-house debería incluir conferencias didácticas, pequeños grupos de tutoría y experiencia en el aprendizaje individualizado. Los profesores deberían idealmente asistir a cursos de formación dirigidos a profesores y deberían integrarse completamente al proceso educativo general universitario. En aquellos lugares donde los exámenes forman parte de la formación, todos los profesores deberían experimentar los exámenes prácticos apropiados y participar como examinadores.

Dentro del departamento se deberá acoger un espíritu de excelencia académica, incluyendo el orgullo de hacer figurar los logros del departamento en las reuniones científicas locales, nacionales e internacionales y la presentación de los resultados científicos en revistas indexadas nacionales e internacionales de renombre. Se debería promover la autoría de publicaciones de investigación y revistas arbitradas y la continua tutoría en esta área debería ser puesta a disposición por parte de personal académico de nivel más senior. Los programas de PhD ofrecen una excelente herramienta para formar a los residentes de radiología en el trabajo científico y se espera que en el futuro desempeñen un mayor papel en la formación en investigación en radiología en toda Europa.

## B. REQUISITOS DE EQUIPOS Y ALOJAMIENTO

Solo deberían ser aprobados para impartir formación los departamentos con equipos y servicios de imagen adecuados. El equipo debería cumplir con las normas de seguridad radiológica y debería estar en buenas condiciones técnicas. La eficiencia técnica, seguridad, seguridad contra radiación y controles deberían estar dentro de un estándar adecuado y de conformidad con un criterio nacional acordado de control de calidad. La radioprotección médica debería ser organizada y la radiación debería ser monitoreada de acuerdo con las normas europeas. El tiempo fuera de actividad de los equipos por razones de mantenimiento y reparación debería ser mínimo y no debería interferir con la formación.

Las técnicas para una adecuada formación en radiología dependerán de la disponibilidad local, pero deberían incluir las siguientes:

---

Radiografía convencional (incluyendo fluoroscopia)

---

Mamografía

---

Ecografía

---

Tomografía computarizada

---

Angiografía por sustracción digital

---

Radiología intervencionista

---

Resonancia Magnética

---

Medicina nuclear

---

El acceso a áreas de lectura silenciosas con portales de Internet debería estar disponible para los residentes dentro del departamento. Los equipos y aulas audiovisuales deberían estar disponibles en el departamento de radiología, en cantidad suficiente para implementar el programa de formación. El suministro adecuado de materiales de enseñanza debería incluir libros de texto y revistas (ya sea en versión impresa o en línea). Las instalaciones de enseñanza deberían incluir acceso a publicaciones médicas en línea, ayudas de enseñanza (incluyendo EURORAD, etc.) y la biblioteca completa de radiología. Dentro de ESR se han desarrollado una gran cantidad de posibilidades de e-learning y están disponibles en el sitio web Education on Demand ([learn.myESR.org](http://learn.myESR.org)). Se fomenta el desarrollo activo in-house de un archivo de enseñanza y representa un estímulo de gran valor para los residentes.

## 2. GESTIÓN DE LA CALIDAD DENTRO DE LAS INSTITUCIONES FORMADORAS

En todas las instituciones de formación se debería instituir un programa de gestión activa la calidad. Esto debería incluir procesos de mejora continua por medio del ciclo planear-hacer-verificar-actuar, auditorías regulares internas y externas y misiones educativas continuas.

Deberá llevarse a cabo la acreditación de los departamentos de formación por parte de una autoridad competente e independiente, coordinada bien sea por la sociedad nacional o por una autoridad nacional responsable de la formación.

Se recomienda llevar a cabo la acreditación cada cinco años y debería incluir lo siguiente:

---

El número y tipo de estudios radiológicos (el espectro de pacientes y material investigador disponible debería ser suficiente para permitir al residente obtener la experiencia adecuada para una formación completa en radiología)

---

Cantidad, tipo y estándar de equipos de imágenes

---

Acceso del residente a la gama completo de técnicas de imagenología

---

Adecuación de la ratio formador-residente

---

Programas de enseñanza disponibles

---

Material de enseñanza

---

Actividade de investigación de los residentes y del departamento en general

---

Planificación del recurso humano

---

Gestión clínica

---

El Programa Europeo de Evaluación de la Formación([www.myESR.org/ETAP](http://www.myESR.org/ETAP)), el cual proporciona una evaluación formal de los programas de formación, es un programa dentro de ESR y está disponible para todas las sociedades miembro nacionales. Para este propósito, el programa lleva a cabo una evaluación en el terreno y también ofrece asesoría en programas de acreditación para ser ejecutados a nivel nacional.



Coordinación: ESR Office, Neutorgasse 9, 1010 Viena, Austria  
Teléfono: +43 1 533 40 64-28 | Fax: +43 1 533 40 64-448  
Correo electrónico: [boardaffairs@myesr.org](mailto:boardaffairs@myesr.org) | [www.myESR.org](http://www.myESR.org)  
Todos los datos hasta: Febrero de 2015  
ESR no se hace responsable de erratas o errores de impresión.

**[WWW.MYESR.ORG/TRAININGCURRICULUM](http://WWW.MYESR.ORG/TRAININGCURRICULUM)**

**CURRÍCULO EUROPEO DE FORMACIÓN EN RADIOLOGÍA REVISADO**