



Currículo Europeo y Plan de Estudios en Radiología Intervencionista

UEMS – Requisitos europeos de formación
en radiología intervencionista

Tercera edición



Tercera edición – febrero de 2023

Consejo editorial

Editor jefe

Raman Uberoi

Editores

Roberto Cazzato

Patrick Chevallier

Laura Crocetti

Rok Dežman

Dimitrios Filippiadis

Belarmino Gonçalves

Mohamad Hamady

Roberto Iezzi

Marcus Katoh

Michael Lee

Andreas Mahnken

Stefan Müller-Hülsbeck

Rupert Horst Portugaller

Anthony Ryan

Maria Tsitskari

José Urbano

Otto van Delden

traducción

Diciembre 2023

con el amable apoyo de

Claudia Jimena González-Nieto

Nikola Mimica Haasz

Con el apoyo de

SERVEI – Spanish Society of Vascular and Interventional Radiology



El Currículo Europeo y Plan de Estudios en Radiología Intervencionista

Este es un documento activo que está sujeto a una revisión continua cada 5 años por parte de los representantes de CIRSE y la División de Radiología Intervencionista de la UEMS.

El “Currículum Europeo y Plan de Estudios en Radiología Vasculare e Intervencionista, Tercera edición” fue traducido al español del inglés. En caso de que hubiera discrepancias o incoherencias entre las dos versiones, prevalecerá la versión en inglés. CIRSE no asume ninguna responsabilidad de cualquier errata.

Oficina central de CIRSE

Neutorgasse 9/6

1010 Viena

Austria

Teléfono: +43 1 904 2003

Fax: +43 1 904 2003 30

Correo electrónico: info@cirse.org

© Todos los derechos reservados
Sociedad Europea de
Radiología Cardiovascular e
Intervencionista / 2023

El Currículo Europeo y Plan de Estudios en Radiología Intervencionista

publicado por la Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe y la División de Radiología Intervencionista de la UEMS; este documento cuenta con el respaldo de las

Sociedades europeas de RI

ÖGIR – Austrian Society of Interventional Radiology
BSR – IR Section of the Belgian Society of Radiology
BSIR – British Society of Interventional Radiology
BGSIR – Bulgarian Society of Interventional Radiology
sIRcro – Croatian Society for Interventional Radiology
CSIR – Czech Society of Interventional Radiology
DFIR – Danish Society of Interventional Radiology
NVIR – Dutch Society of Interventional Radiology
FSIR – Finnish Society of Interventional Radiology
SFR-FRI – French Society of Radiology – Federation of Interventional Radiology
DeGIR – German Society of Interventional Radiology
GSIR – Greek Society of Interventional Radiology
HSIR – Hungarian Society of Interventional Radiology
ISIR – Irish Society of Interventional Radiology
IESIR – Italian European Society of Interventional Radiology
SIRM-ICIR – Italian Society of Medical and Interventional Radiology - Italian College of Interventional Radiology
LAIR – Latvian Association of Interventional Radiology
SIRNM – Society of Interventional Radiology of North Macedonia
NFIR – Norwegian Society of Interventional Radiology
PLTR – Polish Society of Interventional Radiology
APRI – Portuguese Society of Interventional Radiology
SNRIR – Romanian Neuroradiology and Interventional Radiology Society
RSIOR – Russian Society of Interventional Radiology
SIRS – Serbian Society of Interventional Radiology
SKVIR – Slovakian Society of Vascular and Interventional Radiology
SERVEI – Spanish Society of Vascular and Interventional Radiology
SSVIR – Seldinger Society of Vascular and Interventional Radiology (Sweden)
SSVIR – Swiss Society of Vascular and Interventional Radiology
TGRD – Turkish Society of Interventional Radiology

Sociedades de RI no europeas

IRSA – Interventional Radiology Society of Australasia
SOBRICE – Brazilian Society of Interventional Radiology and Endovascular Surgery
CAIR – Canadian Association for Interventional Radiology
GACIR – Georgian Association of Cardiovascular and Interventional Radiology
HKSIR – Hong Kong Society of Interventional Radiology
ISVIR – Indian Society of Vascular and Interventional Radiology
ILSIR – Israeli Society of Interventional Radiology
JSIR – Japanese Society of Interventional Radiology
KSIR – Korean Society of Interventional Radiology
PAIRS – Pan Arab Radiología Intervencionista Society
PSVIR – Philippine Society of Vascular and Interventional Radiology
SIDI – Sociedad Iberoamericana de Intervencionismo



**European Board of
Interventional Radiology**

¡Afiance su carrera en RI!

El EBIR es una certificación reconocida internacionalmente, diseñada para dar a los RI activos la oportunidad de certificar su experiencia y afianzar su carrera desde el principio.

Siguiendo este currículum y plan de estudios, el EBIR acreditará unos excelentes conocimientos internacionales en RI.

Si desea presentar una cualificación adicional a los programas tradicionales de formación en radiología, aumentar su movilidad laboral o reafirmar sus competencias frente a otras especialidades clínicas, el EBIR es una herramienta poderosa para impulsar su desarrollo profesional.

¡Envíe ya su solicitud y únase al grupo internacional de diplomados!

El examen totalmente a distancia se convoca dos veces al año y se puede realizar en varios idiomas. Consulte el sitio web para obtener más información:

www.cirse.org/ebir

Ratificado por:



Unión Europea de Especialistas
Médicos (UEMS-CESMA)



Sociedad Europea
de Radiología (ESR)

Prólogo

La radiología intervencionista (RI) sigue creciendo y evolucionando con rapidez como una de las ramas más nuevas de la medicina. Es esencial que los radiólogos intervencionistas del futuro amplíen y mantengan habilidades tanto clínicas como técnicas para proporcionar a los pacientes tratamientos seguros y eficaces¹. Esto debe reflejarse en los requisitos de formación, en el plan de estudios y en la certificación de la formación.

El objetivo de este currículum revisado de RI es garantizar que se alcance el grado más alto de calidad en la formación de todos aquellos que realicen procedimientos de RI en Europa y fuera de esta. Este es un objetivo compartido con la Unión Europea de Especialistas Médicos (UEMS), que «se ha comprometido a contribuir a la mejora de la formación médica en Europa mediante el desarrollo de una normativa europea en las distintas disciplinas médicas. Independientemente de dónde se formen los médicos, deben tener al menos las mismas competencias básicas».² Con este fin, el presente documento busca cubrir los requisitos de la Normativa Europea de Formación Médica Especializada de Posgrado (formalmente, el capítulo 6 de la Carta de Formación de Posgrado).

El documento no solo pretende apoyar los programas nacionales de formación en radiología, sino también armonizar la formación en RI en todo el mundo de tal manera que tanto los pacientes como los encargados de la contratación de personal sanitario tengan la tranquilidad de que todos los RI formados de acuerdo a este currículum han alcanzado un estándar mínimo y pueden ejercer de forma competente y segura. El currículum se ha utilizado como base para elaborar el plan de estudios de la certificación de la formación, el examen del European Board of Interventional Radiology (EBIR). Esta evaluación contó con el respaldo del CESMA de la UEMS en 2017 tras un proceso exhaustivo de auditoría.

Puesto que se trata de una disciplina muy amplia, se reconoce que no todos los radiólogos intervencionistas llevarán a cabo todos y cada uno de los procedimientos que figuran en el plan de estudios. No obstante, se pueden seguir los módulos específicos del plan de estudios para obtener la formación adecuada en estas áreas especializadas de RI. Asimismo, se reconoce que los residentes de radiología diagnóstica también realizarán muchos procedimientos no vasculares, como la intervención biliar, la intervención GU, drenaje de biopsia y ablación, según el ETR de radiología (2018).

Además de los estudiantes, el documento también señala los requisitos para los formadores de RI y las instituciones de formación de RI. Estas últimas deben cumplir un nivel básico para que los instructores estén debidamente cualificados, conozcan la variedad de procedimientos que figuran en el currículum y haya una cantidad suficiente de ellos para lograr el grado adecuado de competencia. Como capítulos nuevos, se han añadido control de calidad, gobernanza, profesionalidad y ética, por nombrar unos pocos.

Nos gustaría expresar nuestro más profundo agradecimiento a los doctores Roberto Cazzato, Patrick Chevallier, Laura Crocetti, Rok Dežman, Dimitrios Filippiadis, Belarmino Gonçalves, Mohamad Hamady, Roberto Iezzi, Marcus Katoh, Michael Lee, Andreas Mahnken, Stefan Müller-Hülsbeck, Rupert Horst Portugaller, Anthony Ryan, Maria Tsitskari, José Urbano y Otto van Delden, al igual que a la oficina de CIRSE por su valiosa ayuda en la elaboración de este documento. También damos las gracias a los miembros de los anteriores equipos de trabajo, cuya labor fue decisiva para la publicación de la primera y la segunda edición del Currículum Europeo y Plan de Estudios de Radiología Intervencionista.

Christoph Binkert
Presidente de CIRSE

Mick Lee
Responsable de la división de RI de la UEMS

Raman Uberoi
Responsable del equipo de trabajo

¹ *The Provision of Interventional Radiology Services in Europe: CIRSE Recommendations*. Tsetis D, Uberoi R, Fanelli F, Roberston I, Krokidis M, van Delden O, Radeleff B, Müller-Hülsbeck S, Szerbo-Trojanowska M, Lee M, Morgan R, Brountzos E, Belli AM. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016 Apr; 39(4): 500-6. doi: 10.1007/s00270-016-1299-0. Epub 2016 Feb 9

² *Template structure: Training Requirements for the Specialty of...*; <https://www.uems.eu/areas-of-expertise/postgraduate-training/european-standards-in-medical-training>

Índice

1	CURRÍCULO	7
1.1	Objetivos	10
1.2	Requisitos de formación para residentes	10
1.2.1	Contenido de la formación y resultados del aprendizaje	11
1.2.2	Organización de la formación	14
1.2.2.1	Programa de formación	14
1.2.2.2	Currículo de formación	15
1.2.2.3	Habilidades técnicas	15
1.2.2.4	Valoración y evaluación	16
1.2.2.5	Gobernanza	17
1.2.2.6	Recomendaciones para el mantenimiento de la competencia	17
1.3	Requisitos de formación para instructores	18
1.3.1	Proceso para reconocimiento como instructor	18
1.3.2	Gestión de calidad para instructores	19
1.4	Requisitos para instituciones de formación	20
1.4.1	Proceso para reconocimiento como centro de formación	20
1.4.2	Gestión de la calidad con institución de formación	22
1.5	Temas generales en RI	23
1.5.1	El equipo de RI	23
1.5.2	Práctica clínica en RI	23
1.5.3	Profesionalidad y ética	23
1.6	Revisión del currículo	26
2	PLAN DE ESTUDIOS	27
	Apartado A	
2.1	Temas fundamentales de radiología intervencionista	29
2.1.1	Plan básico de estudios	29
2.1.2	Cómo utilizar el plan de estudios para el examen EBIR	30
2.1.3	Seguridad del paciente	34
2.1.4	Cómo reconocer y reducir los riesgos laborales	36
2.1.5	El equipo de radiología intervencionista	40
2.1.6	Práctica clínica de la radiología intervencionista	40
2.1.7	Farmacología de la radiología intervencionista	41
2.1.8	Técnicas de imagen	42
2.1.9	Procedimientos básicos en radiología intervencionista	43

2.2	Temas específicos de radiología intervencionista	44
	Apartado B	
2.2.1	Diagnósticos e intervenciones vasculares	44
2.2.1.1	Arteriopatías	44
2.2.1.1.1	Arteriopatías periféricas	44
2.2.1.1.2	Arteriopatía aórtica y de las extremidades superiores	49
2.2.1.1.3	Síndromes aórticos agudos y patología aneurismática	50
2.2.1.1.4	Arteriopatías supraórticas	53
2.2.1.1.5	Ictus	53
2.2.1.1.6	Malformaciones vasculares	54
2.2.1.1.7	Traumatismos vasculares	55
2.2.1.1.8	Arteriopatías viscerales	56
2.2.1.1.9	Problemas arteriales en obstetricia y ginecología	59
2.2.1.2	Embolización arterial prostática (EAP)	60
2.2.1.2.1	Priapismo	60
2.2.1.3	Enfermedades venosas	61
2.2.1.3.1	Trombosis e insuficiencia venosa	61
2.2.1.3.2	Enfermedad tromboembólica pulmonar	62
2.2.1.3.3	Enfermedades de la vena cava superior e inferior	62
2.2.1.3.4	Intervenciones venosas portales y suprahepáticas	63
2.2.1.3.4.1	Patología de la vena porta, derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS, por sus siglas en inglés) y obliteración retrógrada transvenosa mediante oclusión con balón (BRTO, por sus siglas en inglés)	63
2.2.1.3.4.2	Hepatopatías venosas y síndrome de Budd-Chiari	64
2.2.1.3.5	Intervenciones venosas gonadales	64
2.2.1.3.6	Accesos vasculares para hemodiálisis	65
2.2.1.3.7	Accesos venosos centrales	67
2.2.1.3.8	Toma de muestras venosas	68
	Apartado C	
2.2.2	Intervenciones no vasculares en el tórax, el tracto gastrointestinal y el árbol biliar	69
2.2.2.1	Biopsias y drenajes guiados por imagen (incluidas las biopsias hepáticas transyugulares, pero excluidas las musculoesqueléticas)	69
2.2.2.2	Embolización linfática	69
2.2.2.3	Aspiración y drenaje de colecciones guiados por imagen incluido abscesos	70
2.2.2.4	Intervenciones gastrointestinales	71
2.2.2.4.1	Colocación de sondas enterales (gastrostomía, gastroyeyunostomía, yeyunostomía y cecostomía)	71
2.2.2.4.2	Endoprótesis gastrointestinales	71
2.2.2.5	Intervenciones hepatobiliopancreáticas (HBP)	72
	Apartado D	
2.2.3	Intervenciones del tracto genitourinario y en el trasplante renal	73
2.2.3.1	Obstrucción pielocalicial y ureteral	73
2.2.3.2	Nefrolitiasis	75
2.2.3.3	Masas renales y colecciones perirrenales	76
2.2.3.4	Intervenciones genitourinarias	76
2.2.3.4.1	Prostatitis aguda (absceso)	76
2.2.3.5	Intervenciones en el trasplante renal	77

Apartado E	
2.2.4 Intervenciones en el sistema locomotor	78
2.2.4.1 Biopsia guiada por imagen	78
2.2.4.2 Ablación percutánea de lesiones óseas y de partes blandas	78
2.2.4.3 Inyecciones intraarticulares guiadas por imagen	78
2.2.4.4 Osteoplastia percutánea	79
2.2.4.5 Intervenciones raquídeas	79
2.2.4.5.1 Intervenciones en las fracturas vertebrales por compresión (FVC) (consulte también el apartado 2.2.5.3.4)	79
2.2.4.5.2 Procedimientos espinales en discos, nervios y articulaciones facetarias	80
Apartado F	
2.2.5 Oncología intervencionista (OI)	80
2.2.5.1 Oncología intervencionista básica	80
2.2.5.2 Oncología intervencionista vascular	83
2.2.5.3 Oncología intervencionista no vascular	85
2.2.5.3.1 Enfermedades torácicas y abdominales malignas	85
2.2.5.3.2 Enfermedades biliares malignas (consulte también el apartado 2.2.2.5 de HBP)	86
2.2.5.3.3 Cáncer de próstata	86
2.2.5.3.4 Enfermedades musculoesqueléticas malignas	87
ABREVIATURAS/SIGLAS	90
ANEXO 1: Distintos tipos de estudios y ensayos clínicos	94
ANEXO 2: Terminología habitual en los tratamientos oncológicos	96



1 CURRÍCULO



1.1	Objetivos	10
1.2	Requisitos de formación para residentes	10
1.3	Requisitos de formación para instructores	18
1.4	Requisitos para instituciones de formación	20
1.5	Temas generales en RI	23
1.6	Revisión del currículo	26



Introducción

El currículo europeo y plan de estudios en RI, así como los requisitos europeos de formación en RI, buscan promover la excelencia y la armonización de la educación y formación médicas en la radiología intervencionista en Europa. El **currículo** incorpora la estructura de tres partes de la plantilla de la Normativa Europea de Formación Médica Especializada de Posgrado derivada del capítulo 6 de la Carta de Formación de Posgrado. Ya en 1994, la UEMS lo adoptó, con el fin de ofrecer las recomendaciones para una buena educación médica a nivel europeo.

El **plan de estudios** incluye los conocimientos teóricos y prácticos específicos, las habilidades clínicas y las competencias que los radiólogos intervencionistas deben adquirir durante su formación. Estos Requisitos de Formación Europeos (ETR), se refieren principalmente a la Radiología intervencionista (RI) corporal o periférica (body) y no incluyen la RI de cabeza y cuello, excepto en circunstancias especiales en las que radiólogos intervencionistas de periférico respalden los servicios de neurointervencionismo al realizar intervenciones seleccionadas como trombectomía de ictus y endoprótesis carotídeas.

El currículo de RI describe el programa para el proceso de formación y su organización. Es una guía educativa cuya ejecución, interpretación y evaluación depende de las universidades locales, los centros de formación en radiología y los comités locales de los programas de formación. Mediante una evaluación sumativa y formativa, se puede lograr finalizar con éxito el itinerario de formación. La herramienta de evaluación, el European Board of Interventional Radiology (EBIR), está disponible para todos los que cumplan los requisitos a través de su formación especializada en radiología y la adquisición de las competencias descritas en este documento.

La primera edición del currículo se publicó en 2013 y se actualizó con una segunda edición en 2017. Desde entonces, ha habido una expansión notable de la práctica de la radiología intervencionista respaldada por nuevos conceptos científicos, que requieren nuevas habilidades, conocimientos y competencias. El examen del European Board of Interventional Radiology también se ha desarrollado desde el punto de vista de la calidad y la accesibilidad e incorpora los cambios significativos que se han producido en la práctica de la RI.

La tercera edición revisada del currículo se ha diseñado para mostrar e incorporar estos nuevos cambios y avances, y el grupo de trabajo fue un esfuerzo conjunto de miembros de CIRSE y la división de RI de la UEMS.

1.1 Objetivos

El currículo en RI tiene como objetivo respaldar una formación de la mayor calidad que garantice que todos los radiólogos intervencionistas cuenten con las habilidades, conocimientos y competencias para prestar un servicio de alta calidad, lo que les permitirá ser los principales responsables clínicos de los pacientes a los que tratan y desempeñar su papel con seguridad y eficacia, según los principios descritos en el manual de práctica clínica de CIRSE.³ También trata de garantizar que todos los radiólogos intervencionistas demuestren una profesionalidad médica al respaldar los valores descritos en la Declaración Global que define la Radiología Intervencionista⁴.

El programa ofrece la experiencia educativa necesaria para cumplir los niveles básicos y las competencias clave de los médicos especialistas según se definen en CanMEDS 2000⁵ y la Guía a la conducta y ética profesional para médicos colegiados (modificada) de 2019⁶.

1.2 Requisitos de formación para residentes

Entre las responsabilidades de los residentes de RI se incluyen las siguientes:

- Deben ejercer dentro de su nivel de competencias en el programa de formación.
- Ejercer según la normativa esperada en la unidad a la que están adscritos.
- Consultar a compañeros/profesores/mentores de RI con más experiencia cuando no estén seguros sobre cuál es el mejor tratamiento para un paciente concreto.
- Ejercer según la normativa y requisitos profesionales vigentes.
- Practicar el aprendizaje autodirigido orientado por los comentarios de los instructores/mentores y/o aprendizaje de la práctica o intervenciones clínicas bajo la supervisión de los instructores.
- Llevar un libro de registro de las intervenciones realizadas durante su período de formación.
- Tener conocimientos de los requisitos educativos del programa de formación al que están adscritos.
- Llevar a cabo reuniones con su supervisor/mentor para comentar y recibir información de forma frecuente sobre su progreso en el programa de formación.
- Reunir todos los requisitos de aprendizaje y evaluación del programa de formación.
- Asistir a sesiones académicas organizadas dentro del programa de formación.
- Actuar como modelo a seguir y mentor para los médicos más jóvenes.

³ Mahnken, A.H., Boullosa Seoane, E., Cannavale, A. et al. *CIRSE Clinical Practice Manual. Cardiovasc Intervent Radiol* 44, 1323–1353 (2021). (<https://www.cirse.org/education/standards-of-practice/clinical-practice-manual/>).

⁴ *Global Statement Defining Interventional Radiology. 2010 Cardiovasc Intervent Radiol*; 33:672-674

⁵ Frank JR, Jabbour M, Tugwell P, et al. *Skills for the new millenium: report of the societal needs working group, CanMEDS 2000 Project. Annals Royal College of Physicians and Surgeons of Canada* 1996; 29:206-216

⁶ *Medical Council Ireland. (2019) Guide to professional conduct and ethics for registered medical practitioners (amended). Dublin: Medical Council.*

1.2.1 Contenido de la formación y resultados del aprendizaje

a) **Conocimientos teóricos y habilidades prácticas y clínicas**

Conocimientos teóricos evaluados dentro del plan de estudios y el currículo asociado de formación en radiología intervencionista:

- Conocimientos
- Habilidades clínicas y técnicas
- Actitud
- Habilidades comunicativas e interpersonales
- Trabajo en equipo y colaboración
- Relación con los pacientes
- Gestión

b) **Competencias** – Competencias clínicas en radiología intervencionista

El currículo, incluidas la formación y las valoraciones/evaluación de competencias y conocimientos, debe tener como objetivo la preparación de médicos polifacéticos en cuyo ejercicio se aprecie lo siguiente:

- Conocimientos de los procesos patológicos relevantes en el área de especialización elegida.
- Conocimientos del pronóstico correspondiente a cada enfermedad, con y sin tratamiento.
- Conocimientos de las respectivas alternativas terapéuticas.
- Conocimientos de las indicaciones, contraindicaciones, limitaciones y resultados previstos de los procedimientos de RI, incluidas sus complicaciones.
- Conocimientos de las medidas de protección frente a la radiación y la limitación de las dosis.
- Capacidad de realizar procedimientos de RI de forma responsable.
- Capacidad de reconocer y tratar las complicaciones surgidas a raíz de los procedimientos de RI.
- Capacidad de obtener consentimiento informado de los pacientes tras explicar todo lo anterior de forma clara.
- Capacidad de seleccionar a los pacientes adecuados para el tratamiento.
- Capacidad de tratar clínicamente a los pacientes a su cargo.
- Capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares (EMD) para lograr la mejor estrategia de tratamiento.
- Capacidad de reconocer sus limitaciones y derivar los casos según corresponda.

Nivel de competencias dentro del currículo de RI

Será necesario lograr las siguientes competencias en cada área patológica concreta. Es conveniente disponer de una planificación ascendente de las competencias y de una manera preestablecida para evaluarlas durante la formación. Lo anterior seguirá el esquema que se muestra a continuación:

- Conocimientos
- Habilidades clínicas
- Habilidades técnicas

Las competencias de «conocimientos» se evaluarán secuencialmente por niveles:

- Conoce de
- Conoce los conceptos básicos
- Conoce de forma general
- Conoce específica y ampliamente

Las «habilidades clínicas y técnicas» se evaluarán secuencialmente por niveles:

- Nivel 1: Las ha observado
- Nivel 2: Las puede hacer con ayuda
- Nivel 3: Las puede hacer, pero es posible que necesite ayuda
- Nivel 4: Competente para hacerlas sin ayuda, incluido el tratamiento de las complicaciones

Para lograr el nivel 4 los residentes deben ser capaces de trabajar al nivel esperado para un especialista.

Las competencias que se esperan de un residente de RI se enumeran en la siguiente tabla para los años 1 y 2 de formación especializada en RI:

Formación especializada en RI	Nivel de competencia	
	Año 1	Año 2
Temas fundamentales en RI		
Seguridad del paciente.	3	4
Cómo reconocer y reducir los riesgos laborales.	4	4
El equipo de radiología intervencionista.	4	4
Práctica clínica de la radiología intervencionista.	4	4
Farmacología de la radiología intervencionista.	4	4
Técnicas de imagen.	4	4
Procedimientos básicos en radiología intervencionista.	3	4
Diagnósticos e intervenciones vasculares		
Arteriopatías.	3	4
Arteriopatías periféricas.	3	4
Arteriopatía aórtica y de las extremidades superiores.	3	4
Síndromes aórticos agudos y patología aneurismática.	3	3
Arteriopatías supraórticas.	2	3
Ictus.	2	3
Malformaciones vasculares.	2	3
Traumatismos vasculares.	3	4
Arteriopatías viscerales.	2	3
Problemas arteriales en obstetricia y ginecología.	3	4
Embolización arterial prostática (EAP).	2	3
Priapismo.	1	2
Enfermedades venosas.	3	4
Trombosis e insuficiencia venosa.	3	3
Enfermedad tromboembólica pulmonar.	2	3
Enfermedades de la vena cava superior e inferior.	3	4
Intervenciones venosas portales y suprahepáticas.	2	3
Patología de la vena porta, derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS, por sus siglas en inglés) y obliteración retrógrada transvenosa mediante oclusión con balón (BRTO, por sus siglas en inglés).	2	3
Hepatopatías venosas y síndrome de Budd-Chiari.	2	3
Intervenciones venosas gonadales.	3	4
Accesos vasculares para hemodiálisis.	3	4
Accesos venosos centrales.	4	4
Toma de muestras venosas.	3	3

Formación especializada en RI	Nivel de competencia	
	Año 1	Año 2
Intervenciones no vasculares en el tórax, el tracto gastrointestinal y el árbol biliar		
Biopsias y drenajes guiados por imagen (incluidas las biopsias hepáticas transyugulares, pero excluidas las musculoesqueléticas)	4	4
Embolización linfática	1	2
Aspiración y drenaje de colecciones guiados por imagen incluido abscesos	4	4
Intervenciones gastrointestinales	2	3
Colocación de sondas enterales (gastrostomía, gastroyeyunostomía, yeyunostomía y cecostomía)	2	4
Endoprótesis gastrointestinales	2	3
Intervenciones hepatobiliopancreáticas (HBP)	2	3
Intervenciones del tracto genitourinario y en el trasplante renal		
Obstrucción pielocalicial y ureteral	4	4
Nefrolitiasis	2	3
Masas renales y colecciones perirrenales	3	4
Intervenciones genitourinarias	3	4
Prostatitis aguda (absceso)	3	4
Intervenciones en el trasplante renal	2	3
Intervenciones en el sistema locomotor		
Biopsia guiada por imagen	3	4
Ablación percutánea de lesiones óseas y de partes blandas	2	3
Inyecciones intraarticulares guiadas por imagen	2	4
Osteoplastia percutánea	2	3
Intervenciones raquídeas	2	3
Intervenciones en las fracturas vertebrales por compresión (FVC) (consulte también el apartado 2.2.5.3.4)	2	3
Procedimientos espinales en discos, nervios y articulaciones facetarias	2	3
Oncología intervencionista (OI)		
OI básica	3	4
Oncología intervencionista vascular	2	3
Oncología intervencionista no vascular	3	3
Enfermedades torácicas y abdominales malignas	2	3
Enfermedades biliares malignas (consulte también el apartado 2.2.2.5 de HBP)	2	2
Cáncer de próstata	2	3
Enfermedades musculoesqueléticas malignas	2	3

Tabla 1: Competencias esperadas de un residente de RI

1.2.2 Organización de la formación

1.2.2.1 Programa de formación

Las prácticas de formación no son uniformes en toda Europa y dependerán de las estructuras y procesos nacionales.

El programa de formación en radiología también puede variar entre los países europeos, pero idealmente debería abarcar las siguientes 3 etapas:

Etapa 1: Desarrollo de habilidades clínicas diagnósticas y de atención en planta, aprendizaje de signos, síntomas y principios clínicos básicos (duración indicativa de 1 a 2 años).

Etapa 2: Adquisición de habilidades interpretativas de técnicas de imagen, seguridad radiológica, participación en EMD, habilidades comunicativas, profesionalidad y competencias éticas. La adquisición simultánea de habilidades de RI técnicas también se llevará a cabo, incluido las intervenciones básicas enumeradas en la Tabla 1 y realizadas con frecuencia, junto con el refuerzo de las habilidades clínicas (duración mínima de 3 años).

Etapa 3: Desarrollo de habilidades de RI transferibles y competencias de interés especial (duración mínima de 2 años).

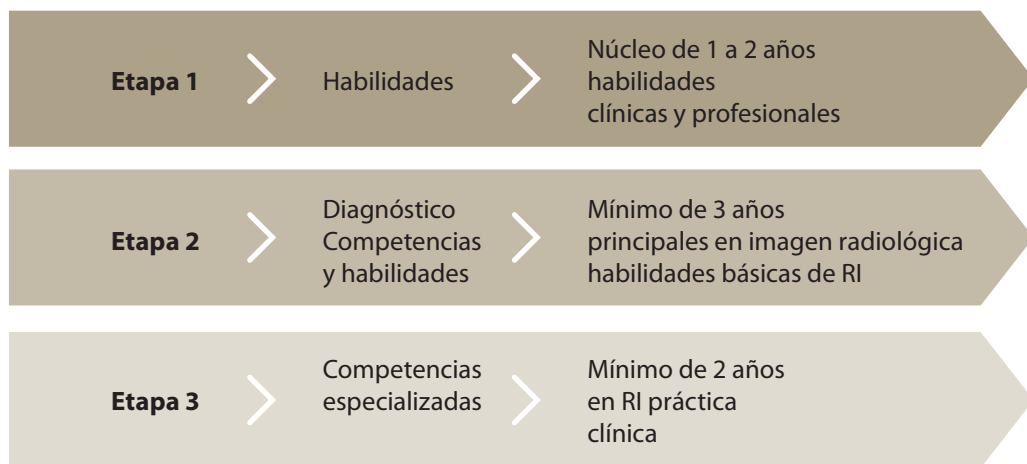


Tabla 2: Programa ideal de formación en RI

Formación en habilidades básicas de RI en la etapa 2

- Consentimiento para la intervención
- Seguridad del paciente y períodos de descanso
- Comunicación
- Sedación consciente
- Anestesia local
- Indicaciones de procedimientos intervencionistas
- Protocolos adecuados de técnicas de imagen, modalidades y preparación para pacientes remitidos para procedimientos de radiología intervencionista (en ictus, hemorragia gastro-intestinal, hemorragia posparto, drenaje de abscesos, traumatismos, obstrucción urinaria y biliar).
- Drenaje de abscesos
- Aspiración pleural guiada por imagen
- Inserción de drenaje pleural guiada por imagen
- Paracentesis guiada por imagen
- Biopsia guiada por imagen (focal y no focal hepática, renal, de próstata, de tiroides y tejidos blandos)

- Acceso venoso
- Manejo de eventos adversos en radiología
- Notificación de eventos adversos y reuniones sobre calidad relacionadas con la radiología intervencionista
- Protocolos de seguimiento de técnicas de imagen e interpretación de imágenes para pacientes que se sometieron a procedimientos de radiología intervencionista

Aunque este programa ideal no sea posible actualmente en cada país europeo, el objetivo común de la formación especializada debe ser el desarrollo de la competencia profesional como se describe en los siguientes párrafos.

1.2.2.2 Currículo de formación

El comienzo de la formación especializada en RI se producirá después de pasar los periodos establecidos de formación en radiología diagnóstica y medicina/cirugía clínica (en muchos países se considera que la duración óptima de estos periodos es de dos años). La formación en radiología diagnóstica se exige como una aptitud básica que permite al RI desarrollar las habilidades necesarias para explorar y diagnosticar a los pacientes, además de comprender los principios de las técnicas guiadas por imagen.

El currículo para el programa inicial de formación común estructurada se ajusta al Currículo Europeo de Formación Nivel I y II ESR, disponible en la web de la European Society of Radiology, que ofrece un modelo para los 3 primeros años del programa de formación⁷. La formación en la subespecialidad de RVI se basa en los conocimientos y habilidades básicas de radiología diagnóstica, pero con el objetivo de desarrollar las competencias necesarias para tratar a los pacientes. El Currículo Europeo y Plan de Estudios en Radiología Intervencionista define los conocimientos y habilidades concretas que se exigen a los residentes de RI durante un periodo de dos años y se ha diseñado para combinarse con la formación modular en radiología diagnóstica.

1.2.2.3 Habilidades técnicas

Los residentes adquirirán las habilidades prácticas necesarias para realizar los procedimientos clave de RI de forma autónoma. Adquirirán competencias complementarias en mayor o menor grado. Así lograrán diferentes niveles de competencia que permitirán realizar procedimientos diversos. La formación debe abarcar la gama completa de la especialidad de RI con el objetivo de ejercer una práctica totalmente independiente en la finalización de la formación. Para desarrollar habilidades más avanzadas en RI en función de las necesidades hospitalarias pueden ser necesarios mayores niveles de competencia en enfermedades específicas (consulte la tabla 1: Competencias esperadas de un residente de RI).

Los residentes lograrán las competencias descritas en el currículo a través de varios métodos de aprendizaje.

Experiencia en el puesto de trabajo

Este es el modelo de aprendizaje en el que la supervisión va reduciéndose gradualmente a medida que avanza la competencia en opinión de los instructores. La responsabilidad del residente aumentará conforme aumente su experiencia en la realización de los procedimientos en los que se está formando, pero siempre con el nivel de supervisión adecuado.

⁷ <https://www.myesr.org/education/training-curricula>

Esto también debería incluir lo siguiente:

- Participación en las visitas a planta y las consultas externas para aprender qué asistencia debe ofrecerse antes y después del procedimiento, además de conocer los efectos adversos y complicaciones que pueden experimentar los pacientes sometidos a procedimientos de RI.
- Participación en reuniones interdisciplinarias, revisiones de casos, reuniones sobre morbilidad y en las guardias.

Enseñanza formal

La enseñanza formal puede impartirse de las siguientes maneras:

- Clases magistrales y clases en pequeños grupos, sesiones bibliográficas, reuniones sobre gestión clínica, estudios de investigación y sesiones clínicas.
- Asistencia a reuniones y cursos nacionales.
- Asistencia a reuniones y cursos de sociedades científicas internacionales. Se recomiendan especialmente los cursos y talleres de la European School of Interventional Radiology (ESIR). Todos los años se ofrecen varios cursos sobre temas de RI en distintas ciudades europeas (consulte la página de eventos de CIRSE para ver los próximos cursos).⁸
- Prácticas en simuladores, en modelos de realidad virtual o en modelos animales.

Aprendizaje independiente autodirigido

Entre las actividades sugeridas figuran las siguientes:

- Preparación para evaluaciones y exámenes.
- Lectura de revistas científicas con revisión externa; sesiones bibliográficas.
- Utilización de los materiales que las sociedades y las instituciones ofrecen a través de Internet (p. ej., CIRSE Library, CIRSE Academy).
- Mantenimiento de una carpeta personal y cuadernos de trabajo donde se documenten las habilidades y la experiencia obtenidas y se facilite el aprendizaje reflexivo.

Se debe animar a los residentes a que comprendan la metodología de la investigación. Todos los residentes deben poder evaluar y comprender los trabajos publicados. Lo ideal sería que el residente tuviese la oportunidad de llevar a cabo investigaciones clínicas y/o básicas con la supervisión adecuada del profesorado. El profesorado adecuadamente cualificado debe supervisar proyectos específicos de investigación según proceda. Debe reservarse tiempo en el programa de dos años para que los residentes puedan participar en investigación.

1.2.2.4 Valoración y evaluación

Se recomienda realizar tanto las evaluaciones oficiales como la evaluación continua en el lugar de trabajo. Por cada año de formación se requiere un mínimo de una evaluación en el lugar de trabajo. Los comentarios realizados por el instructor en estos encuentros deben facilitar la mejora en el rendimiento de los residentes al identificar los puntos fuertes y las áreas que requieren más trabajo.

La revisión anual dará lugar a uno de los siguientes resultados:

- Obtención de progreso y competencias al ritmo esperado.
- Desarrollo necesario de competencias específicas; no se requiere un período de formación adicional.
- Desarrollo necesario de competencias específicas; se requiere un período de formación adicional.
- Progreso insuficiente: se requiere un período de formación adicional.
- Abandono del programa de formación.

⁸ <http://www.cirse.org>

a) Evaluación continua

Una evaluación periódica con revisión de los cuadernos de trabajo y comentarios constructivos por parte del RI responsable de la formación no solo es algo clave para demostrar que las competencias están actualizadas, sino que también es importante para el proceso de aprendizaje continuo.

b) Evaluación en el lugar de trabajo

Así se evalúa el ejercicio diario. Se pueden utilizar las siguientes herramientas recomendadas:

- Debate basado en el caso (DBC)
- Observación directa de prácticas y procedimientos (ODPP)
- Exploración clínica estructurada y objetiva (ECEO)
- Herramientas de evaluación paritaria (PAT, evaluación de 360 grados)
- Evaluaciones específicas de RI basadas en el procedimiento (EBP)
- Análisis de las complicaciones

c) Evaluación mediante examen oficial

Los elementos de la RI se deben evaluar como parte de los exámenes nacionales de radiología, pero a un nivel muy básico. La participación en el European Board of Interventional Radiology (EBIR) pone a prueba los conocimientos a través de situaciones de casos clínicos con preguntas secuenciales y un examen de la práctica clínica de RI con preguntas de una sola respuesta. Aprobar el EBIR es una demostración objetiva de que se ha logrado un nivel satisfactorio de conocimientos.

1.2.2.5 Gobernanza

La autoridad nacional de cada país europeo es el organismo responsable del reconocimiento y la certificación de la formación. En las siguientes secciones de 1.2.2.6 a 1.5.3, hay orientación sobre el desarrollo y el establecimiento de normas de calidad adecuadas para garantizar la buena gobernanza clínica y la práctica profesional para los RI.

1.2.2.6 Recomendaciones para el mantenimiento de la competencia

Para mantener la competencia es necesario realizar revisiones y evaluaciones con regularidad. Los RI deben asistir periódicamente a conferencias científicas nacionales e internacionales sobre RI.

La participación en cursos relevantes para RI ya formados fomenta el avance continuo de las habilidades y los conocimientos. Los cursos en línea y los webinarios de la Academia de CIRSE o cursos y talleres de la European School of Interventional Radiology (ESIR) están diseñados con este fin y se recomiendan de manera especial.

Aunque los cursos patrocinados por la industria suponen un método cómodo de adquisición de una técnica o experiencia concretas para un dispositivo específico, no son comparables con la formación en un hospital bajo la supervisión de un RI experimentado. Los certificados de finalización o «graduación» que se obtienen al finalizar estos cursos auspiciados por la industria no tienen ninguna acreditación oficial avalada por las respectivas sociedades científicas ni por otros organismos nacionales responsables de formación.⁹

⁹ *Society of Interventional Radiology Position Statement: Mini Training Courses in Interventional Radiology Techniques 2010. SIR.*

1.3 Requisitos de formación para instructores

1.3.1 Proceso para reconocimiento como instructor

a) Titulación y experiencia

La Directiva 2005/36/CE (apartado C2/20) (actualizada el 10/12/21) regula el reconocimiento en toda la UE de la competencia para ejercer como instructor¹⁰. Los instructores deben ser radiólogos intervencionistas con formación completa o radiólogos formados en RI según se define en sus organismos nacionales de postgrado y acreditación y estar plenamente registrados en su colegio médico nacional. Se recomienda que su formación en RI esté certificada de forma adicional por el examen del European Board of Interventional Radiology (EBIR). Se deben reunir los requisitos nacionales pertinentes relacionados con la formación y la acreditación para ejercer como instructor, además de la valoración posterior.

Los instructores deben servir como modelos a seguir positivos respecto a la buena práctica clínica y a los aspectos profesionales. Los instructores deben contar con experiencia clínica y un nivel elevado de competencia. Es altamente deseable contar con formación específica adicional en habilidades de educación clínica y la asistencia a las reuniones de «instruir a los instructores» o «formar a los formadores». Los organismos locales responsables de la formación deben establecer estas reuniones para que los instructores de RI asesoren sobre la teoría y las técnicas de aprendizaje que se centran en el aprendizaje conceptual y el comportamiento.

Los instructores son responsables de comprometerse de forma positiva con la formación, el apoyo y la valoración relacionados con su función y son responsables de los recursos que reciben para fomentar la educación y la formación. Los instructores también deben dedicar tiempo a su compromiso de formación e impartir de forma habitual conferencias y debates de caso locales con residentes sobre el currículo de RI/ETR.

Se espera que los instructores mantengan y sigan desarrollando sus conocimientos y habilidades de forma continua a través del desarrollo profesional continuo (DPC). Los instructores deberán recibir apoyo para obtener una certificación de sus habilidades de formación a través de diplomas superiores o programas de máster si están motivados para ello.

Los conocimientos sobre la enseñanza y la evaluación basadas en competencias siguen siendo limitados, por lo que se debe fomentar la adquisición de estas habilidades.

Lo ideal sería que los instructores aportasen pruebas de las actividades académicas (investigación clínica/básica, publicaciones en revistas revisadas por pares y participación en reuniones científicas de radiología intervencionista) en las que participen los residentes que se encuentran bajo su supervisión.

b) Competencias básicas

Las competencias básicas de los instructores deben basarse en las cualidades de enseñanza que definen el rendimiento docente, como por ejemplo:

- Creación de un entorno de aprendizaje positivo.
- Actitud profesional hacia los residentes.
- Comunicación clara de los objetivos de aprendizaje basada en este currículo/ETR de RI.
- Evaluación frecuente de los residentes.
- Comentarios frecuentes a los residentes (como se establece en el Sistema de evaluación de cualidades de enseñanza (SETQ)).¹¹

¹⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02005L0036-20211210>

¹¹ Lombarts KM, Bucx MJ, Arah OA. Development of a system for the evaluation of the teaching qualities of anaesthesiology faculty. *Anesthesiology*. 2009 Oct;111(4):709-16

1.3.2 Gestión de calidad para instructores

La programación de formación de RI es la responsabilidad de una institución acreditada en el campo por una autoridad nacional relevante. Los instructores deben contar con suficiente tiempo en sus planes de trabajo acordados para cumplir con sus responsabilidades educativas, apoyar a sus residentes y llevar a cabo su función de manera que promueva la atención segura y efectiva y una experiencia de aprendizaje positiva. La división educativa de la institución supervisa la validez de la acreditación del espacio de trabajo y su conformidad a la legislación nacional de formación, incluido el número máximo de residentes por instructor y la duración de la formación.

El apoyo educativo a los instructores debe estar financiado por su departamento e institución, permitiéndoles acceder a un apoyo adecuado del desarrollo profesional y de la formación educativa, a la promoción del desarrollo de habilidades y al fomento de las innovaciones educativas entre el profesorado, como por ejemplo, utilizar simulación basada en modelos o simuladores endovasculares. Estos apoyos pueden complementarse por organismos nacionales o la Sección y el Consejo de Radiología de la UEMS.

Los instructores deberán tener apoyo administrativo y de secretaría.

La labor educativa de los instructores se debe evaluar anualmente dentro de su departamento/institución con el uso de una herramienta objetiva y validada. El resultado de estas evaluaciones se podrá usar como parte de la reacreditación del espacio de trabajo para la formación.

El SETQ recomienda que los cuestionarios validados completados por los residentes y el profesorado se utilicen como herramientas para evaluar el rendimiento docente. Los cuestionarios deben evaluar las 5 calidades de enseñanza mencionadas.

El Consejo de Evaluaciones Médicas Especializadas Europeas de la UEMS (CESMA) ha definido recomendaciones sobre el desarrollo y la organización de la evaluación de instructores, además de su selección y formación. Los instructores deben fijar metas y objetivos realistas para un período de rotación o de formación. El instructor debe supervisar el trabajo diario del residente en el departamento de radiología, en la clínica de consultas externas y en el quirófano. El instructor debe evaluar el progreso procedimental de los residentes al final de cada período de rotación o formación y asegurarse de que tanto él mismo como el residente documentan y firman las evaluaciones e informes.

El instructor deberá:

- Estar familiarizado con todos los aspectos del ETR de la UEMS/Currículo Europeo y el Plan de Estudios para RI como se relaciona con la práctica en su país.
- Contar con experiencia en la enseñanza y el apoyo a los alumnos.
- Tener habilidades para identificar las necesidades educativas de los residentes y para orientar a los residentes en la consecución de sus objetivos educativos y clínicos.
- Ser capaz de reconocer a los residentes cuyo comportamiento profesional no sea satisfactorio e iniciar medidas de apoyo según sea necesario.
- Estar formado en los principios y la práctica de la educación médica, y seguir actualizaciones frecuentes en las habilidades educativas y de líder de equipo.
- Poseer habilidades de liderazgo para orientar al residente

1.4 Requisitos para instituciones de formación

Las instituciones de formación que ofrecen educación de postgrado en radiología intervencionista deben estar reconocidas y acreditadas por la autoridad nacional competente. Lo ideal sería que las instituciones de formación estuviesen adjuntas a una universidad y proporcionasen todas las oportunidades de formación para los elementos de este Currículo/ETR de RI. Si una institución de formación no puede proporcionar la experiencia procedimental para todos estos los elementos del Currículo/ETR de RI, será necesaria la rotación a otras instituciones de formación para lograr la amplia cobertura del ETR requerida para los residentes de RI.

Las instituciones de formación deben tener acceso a las disciplinas quirúrgicas y médicas necesarias disponibles para permitir al residente de RI desarrollar sus habilidades en un enfoque de equipo dirigido a la atención del paciente. Asimismo, debería haber un servicio de urgencias de 24 horas de RI disponible en el lugar.

Las instituciones de formación también deben poder proporcionar camas para los pacientes ingresados, espacio para consultas externas y acceso a la atención ambulatoria.

La institución de formación europea debe ofrecer formación que cumpla con los criterios de calidad europeos y los programas adecuados para el ETR europeo de RI. Lo ideal sería que participase en programas educativos europeos (por ejemplo, la Academia de CIRSE, cursos de ESIR, webinars de CIRSE, conferencias de CIRSE como ECIO, reuniones científicas anuales de ET y CIRSE, e IROS) y fuese un centro de referencia para los programas de formación.

1.4.1 Proceso para reconocimiento como centro de formación

a) Requisitos de personal y actividades clínicas

Debe haber un número suficiente de pacientes en tratamiento dentro de la unidad, tanto pacientes hospitalizados como pacientes de consultas externas, con una combinación de casos y un volumen adecuados para permitir una formación adecuada, tal como se establece en el ETR de RI. Esto podría requerir una formación compartida con otras unidades y hospitales. Debe haber instructores designados para todos los residentes que sean profesionalmente responsables para las necesidades educativas del residente.

La formación debe llevarse a cabo bajo la supervisión de radiólogos certificados con experiencia y compromiso significativos respecto a la radiología intervencionista. El personal dentro de estas unidades debería ser suficiente para permitir una buena proporción de instructores y residentes (máximo de 1:2) para permitir una supervisión y una mentoría adecuadas. El personal docente debe estar motivado y lo ideal sería que trabajase en el ámbito académico. La enseñanza interna debe abarcar tutorías, conferencias y formación de habilidades en grupos pequeños, además de experiencia de aprendizaje individual.

El volumen de casos debe reunir los requisitos del libro de registro para presentarse al EBIR como mínimo, es decir:

El candidato debe verificar que tiene experiencia como primer operador y que ha realizado al menos 250 procedimientos de RI, 150 de los cuales han sido intervenciones conforme al capítulo 2.2.1 Diagnósticos e intervenciones vasculares y/o el capítulo 2.2.5.2 Oncología intervencionista vascular del Currículo/ETR de RI.

Los servicios y especialidades asociados deben estar disponibles dentro de la institución de formación o el grupo institucional para permitir un enfoque multidisciplinar a la atención de pacientes a través de reuniones multidisciplinarias además de consultas diarias. Entre las especialidades necesarias se incluyen:

- Cirugía vascular
- Cirugía general
- Urología
- Servicios de oncología y radioterapia
- Gastroenterología
- Endocrinología
- Medicina respiratoria
- Medicina renal
- Anestesiología
- Patología y citopatología
- Servicio de urgencias de 24 horas
- Apoyo de enfermería y radiografía adecuado, tanto dentro como fuera del horario laboral

b) Requisitos de equipamiento, alojamiento

Debe haber espacio y alojamiento adecuados para los residentes, tanto dentro como fuera del horario de trabajo.

Los centros de formación deben proporcionar acceso a las revistas científicas y otras ayudas para el aprendizaje electrónico.

Se debe proporcionar acceso a una biblioteca que contenga los libros de RI necesarios para facilitar la formación.

Las oportunidades de investigación y formación en metodología de investigación son deseables.

Los centros de formación deben ofrecer asistencia informática a los residentes según sea necesario.

Se debe proporcionar un espacio para el aprendizaje práctico de habilidades (por ejemplo, modelos y máquinas de ecografía para aprender cómo realizar biopsias y drenajes, además de unidades de simulación para la formación en habilidades endovasculares) dentro o fuera de las instalaciones.

Se debe disponer de equipamiento audiovisual y salas para proporcionar el programa de formación.

Se requiere una sala de RI apropiada con dotación completa que contenga una unidad fluoroscópica de brazo fijo C capaz de realizar una angiografía por sustracción digital (ASD), preferiblemente con un detector de panel plano.

Es deseable contar con un sistema de ventilación de flujo laminar.

Es muy deseable el acceso a TC de haz cónico y ecografía en la sala de intervención.

Es obligatorio disponer de acceso a un tecnólogo o físico médico para supervisar al operador y la dosis del paciente.

Es obligatorio contar con el acceso a TC multicorte, ecografía y RM para la formación.

El equipamiento debe cumplir con la normativa de seguridad, estar en buenas condiciones técnicas y someterse a un mantenimiento frecuente.

Se debe contar con un responsable designado para la protección contra la radiación y supervisarle conforme a la normativa europea.

Se debe disponer de acceso y apoyo de otros servicios clínicos, como la anestesiología.

Las instalaciones físicas y el equipamiento para la formación se deben evaluar con frecuencia para comprobar que sean adecuados y de calidad (acreditación por parte de la autoridad competente nacional; reevaluación cada 5 años).

1.4.2 Gestión de la calidad con institución de formación

Acreditación

Reconocimiento de los docentes y de las instituciones de formación en el ámbito nacional: la formación en radiología intervencionista o radiología está regulada por autoridades/consejos nacionales que establecen normas conforme a los reglamentos nacionales y a la legislación de la UE. La normativa de reconocimiento de instituciones de formación (centros de formación), docentes e instructores está definida por las autoridades nacionales, de acuerdo con los reglamentos nacionales y la legislación de la UE.

Se recomienda llevar a cabo la acreditación cada 5 años por parte de una autoridad competente e independiente coordinada por la autoridad de formación nacional.

La acreditación de las instituciones de formación debe incluir los siguientes elementos:

Número y tipo de exámenes de RI (para garantizar que el residente se expone a la gama completa de elementos del currículo)

Acceso del residente a la gama completa de técnicas intervencionistas de imagen y de la práctica clínica.

Proporción adecuada entre instructores y residentes.

Programas de enseñanza proporcionados

Material pedagógico disponible

Actividad de investigación de los residentes

Gobernanza clínica

Evaluación frecuente de los residentes

Planificación del personal

La planificación del personal se encuentra bajo la jurisdicción de cada estado miembro conforme a sus necesidades de especialistas en RI. Sin embargo, la planificación del personal debe ser iniciada por parte del organismo de formación de radiología y estar basada en la prestación de una atención segura. La planificación debe tener en cuenta los cambios demográficos de la población, el envejecimiento, las modalidades cambiantes de tratamientos y la carga de trabajo.

Programas internos de calidad

La institución de formación debe contar con un sistema interno de auditoría médica o garantía de la calidad. Se debe disponer de directrices por escrito relacionadas con la atención al paciente, el consentimiento del paciente, derivaciones, historias clínicas, documentación procedimental, vacaciones, programas de trabajo de residentes y asistencia a conferencia o eventos educativos. Deben organizarse reuniones frecuentes sobre morbilidad y mortalidad y procedimientos estructurados para la notificación de incidentes.

El hospital debe contar con comités para el control de calidad de las infecciones, la gestión de riesgos y la calidad general. También se debe proporcionar formación sobre gestión de riesgos.

Transparencia de los programas de formación

Se debe solicitar a los residentes una evaluación anónima anual de la institución de formación, la cual debe ser evaluada por la autoridad de formación nacional mediante retroalimentación con las instituciones de formación individual.

Los programas de formación deben publicarse y las actividades deben registrarse en un libro de registro aprobado por las autoridades nacionales, basado de manera idónea en los requisitos para obtener el European Board of Interventional Radiology.

1.5 Temas generales en RI

Los siguientes elementos son esenciales para el ejercicio seguro y eficaz de la RI.

1.5.1 El equipo de RI

Comprender y promover un entorno de equipo, además de reconocer los papeles de las asociaciones clínicas con otros especialistas, entre los que se incluyen oncólogos, cirujanos, físicos, técnicos, personal de enfermería y auxiliares. Mantener una buena relación profesional es esencial para fomentar unas buenas prácticas laborales.

1.5.2 Práctica clínica en RI

Un RI debe actuar como el principal médico del paciente y ser su responsable clínico mientras esté a su cargo. El RI debe evaluar a los pacientes antes y después del procedimiento, obtener el consentimiento informado y comunicarse eficazmente con los médicos prescriptores y los pacientes. También elaborará estrategias para abordar situaciones clínicas complejas y difíciles. El tratamiento de los pacientes debe seguir los principios de la medicina basada en la evidencia y cumplir las directrices nacionales e internacionales cuando proceda. Todos los estudios de RI deben seguir las normas internacionales de prácticas adecuadas de investigación clínica¹²:

El RI debe informar a los pacientes de los riesgos del procedimiento y opciones terapéuticas alternativas, tanto a los ingresados en el hospital como a los que acuden a consultas externas.

En el Manual de práctica clínica en RI se ofrece asesoramiento para crear un método completo de atención al paciente. Hace hincapié en el papel del RI como especialista que evalúa y trata sistemas, órganos o enfermedades. También se ofrecen consejos prácticos sobre los principios de la atención clínica¹³. Entre sus contenidos figuran varios formularios bien estructurados para recopilar datos sobre los antecedentes médicos o sociales del paciente y realizar exploraciones.

1.5.3 Profesionalidad y ética

Como se establece en las directrices para una buena práctica clínica y CanMEDS 2005¹⁴, los RI deben mostrar profesionalidad en todo momento en el lugar de trabajo basándose en los tres pilares de la profesionalidad: asociación, práctica y rendimiento.

¹² EMEA ICH Topic E(R2) Guideline for Good Clinical Practice. EMA/CHMP/ICH/135/1995, June 201, http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2009/09/WC500002874.pdf

¹³ Mahnken, A.H., Boullosa Seoane, E., Cannavale, A. et al. CIRSE Clinical Practice Manual. *Cardiovasc Intervent Radiol* 44, 1323–1353 (2021). (<https://www.cirse.org/education/standards-of-practice/clinical-practice-manual/>)

Asociación que incluye las funciones de comunicador y colaborador

Confianza

Es fundamental entre los RI y sus pacientes, los RI y sus compañeros, la profesión y la sociedad. La clave para ello es:

- Integridad y honestidad en todos los aspectos de su práctica médica, tratar a los pacientes de forma justa, actuar de buena fe y tomar decisiones sobre la prestación o suspensión de tratamientos sin discriminación.
- La honradez en la comunicación con los pacientes y los compañeros y en su labor profesional, como el mantenimiento de registros, la administración de una consulta, la gestión de acontecimientos adversos y la investigación

Atención centrada en el paciente

Trate a los pacientes como personas, tenga en cuenta sus preferencias, objetivos y estilos de vida personales, actúe con compasión y respete la dignidad de los pacientes. Asimismo, apoyar a los pacientes para tomar decisiones con conocimiento de causa sobre su propia salud y atención sanitaria.

Trabajo en conjunto

- Escuche a los pacientes y compañeros y tenga en cuenta sus opiniones, conocimientos, habilidades y experiencias.
- Si surgen desacuerdos, debe intentar solucionarlos mediante el diálogo, mostrando respeto por las opiniones de los compañeros o pacientes.

Buena comunicación

- Establezca relaciones terapéuticas con los pacientes/familias.
- Obtenga y resuma los antecedentes relevantes tras entrevistarlos y escuche de forma efectiva a pacientes/familiares/comunidades.
- Comente la información apropiada con los pacientes/familiares y el equipo de asistencia sanitaria.

Defensa de los derechos

- Actúe como defensor de sus pacientes y hable en nombre de cada uno de ellos para ayudarles a asegurarse de que reciben una atención médica adecuada.
- Apoye a todos los pacientes al promover la distribución equitativa de los recursos limitados y un acceso justo a la asistencia médica.

Práctica profesional y liderazgo

Cuidar al paciente

Mostrar compasión, amabilidad y consideración a los pacientes y a sus seres queridos y asegurarse de que se atienden las necesidades básicas de los pacientes, incluidas la nutrición y la hidratación.

Confidencialidad

Permitir a los pacientes hablar con honestidad y plenitud sobre su vida y sus síntomas.

Fomento de la seguridad del paciente

Cumplir con los procedimientos de seguridad, como las medidas de control de infecciones y la notificación de eventos adversos, plantear preocupaciones, proteger a los niños y a las personas vulnerables que afecten directamente a su práctica profesional.

¹⁴ Frank, JR. (Ed). 2005. *The CanMEDS 2005 physician competency framework. Better standards. Better physicians. Better care.* Ottawa: The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada.

Integridad

Sea sincero y actúe en interés de los pacientes en todo momento.

Cuidado propio

Los RI tienen derecho a recibir buenos cuidados y el apoyo de sus compañeros y empleadores cuando sufren enfermedades, pero asegúrese de que sus problemas de salud no perjudiquen a los pacientes.

Gestión de la práctica profesional

Debe estar satisfecho con los sistemas que fundamentan su práctica profesional, por ejemplo, el mantenimiento de registros y la organización de turnos y coberturas que favorecen una buena atención al paciente. Plantee sus inquietudes si cree que la administración u otros sistemas impiden una buena atención al paciente.

Uso de recursos

Todos los médicos deben utilizar los recursos de forma responsable. Debe tener en cuenta las necesidades de todos los pacientes junto con su deber principal hacia sus propios pacientes.

Conflictos de intereses

Puede ocurrir que los médicos o sus familiares cercanos tengan intereses financieros en proveedores de salud o sanitarios o en las industrias de productos sanitarios o farmacéuticos. En la medida de lo posible, evite los conflictos de intereses que puedan afectar o dar la impresión de afectar a su juicio clínico. Si no puede, debe decírselo al paciente y a cualquier otra persona afectada.

Rendimiento como académico y experto médico**Competencia**

Esfuércese por proporcionar la mejor asistencia posible basada en la evidencia, siempre que esté disponible, del siguiente modo:

- Manténganse actualizado respecto a los avances en su campo de trabajo y a las directrices clínicas sobre las mejores prácticas.
- Evalúe críticamente las fuentes de información médica.
- Contribuya a la generación de nuevos conocimientos.
- Participe en el desarrollo profesional continuo (DPC) y en otras actividades educativas, formativas y de desarrollo formales e informales.
- Revise y reflexione sobre sus niveles de actividad y sus resultados para poder identificar y corregir las áreas problemáticas de su práctica clínica.
- Reconozca las áreas de la práctica que no deba llevar a cabo sin formación ni supervisión adicional y remita a los pacientes a un compañero si necesitan investigación o tratamiento que requiera conocimientos o capacidades que queden fuera de sus competencias clínicas

Práctica reflexiva

Para mejorar la calidad de la asistencia, es importante conocer la práctica profesional. Esto incluye revisiones formales a través de auditorías, reflexiones informales sobre cómo pueden afectar los valores personales a la comunicación con pacientes, compañeros u otras personas y, en definitiva, la atención proporcionada a los pacientes.

Actuar como modelos a seguir

Para los estudiantes de medicina, los residentes y otros compañeros. Sea consciente de cómo puede afectar su comportamiento a los demás dentro del entorno clínico.

Enseñanza y formación de los estudiantes de medicina y médicos noveles

Es esencial para la prestación de una buena atención sanitaria en el futuro y para ayudar a proporcionar enseñanza formal e informal, formación y apoyo a los estudiantes, médicos y personal sanitario asociado.

1.6 Revisión del currículum

La Junta Directiva de CIRSE y la División de RI de la UEMS son las responsables de revisar el currículum. Cada tres a cinco años tendrá lugar una revisión formal a cargo de un grupo de trabajo, ya que la formación y los estudios de RI deben ser reflejo del ejercicio moderno en un campo de la medicina nuevo y en evolución continua. Las reuniones periódicas del Comité de exámenes serán oportunidades para hablar del currículum y proponer modificaciones antes de cualquier revisión oficial.



2 PLAN DE ESTUDIOS



Apartado A	
2.1 Temas fundamentales de radiología intervencionista	29
2.1.1 Plan básico de estudios	29
2.1.2 Cómo utilizar el plan de estudios para el examen EBIR	30
2.1.3 Seguridad del paciente	34
2.1.4 Cómo reconocer y reducir los riesgos laborales	36
2.1.5 El equipo de radiología intervencionista	40
2.1.6 Práctica clínica de la radiología intervencionista	40
2.1.7 Farmacología de la radiología intervencionista	41
2.1.8 Técnicas de imagen	42
2.1.9 Procedimientos básicos en radiología intervencionista	43
2.2 Temas específicos de radiología intervencionista	44
Apartado B	
2.2.1 Diagnósticos e intervenciones vasculares	44
Apartado C	
2.2.2 Intervenciones no vasculares en el tórax, el tracto gastrointestinal y el árbol biliar	69
Apartado D	
2.2.3 Intervenciones del tracto genitourinario y en el trasplante renal	73
Apartado E	
2.2.4 Intervenciones en el sistema locomotor	78
Apartado F	
2.2.5 Oncología intervencionista (OI)	80



2.1 Temas fundamentales de radiología intervencionista

La formación adecuada de los RI se explica en el currículo (véase el currículo).

2.1.1 Plan básico de estudios

Para aquellos radiólogos que no tengan pensado especializarse en RI, pero ejerzan la radiología diagnóstica y estén interesados en conseguir unas habilidades básicas en RI, se prevé ofrecer acceso a partes de los módulos del programa de formación. Estos residentes tendrán amplios conocimientos de los resultados y la interpretación de las técnicas vasculares diagnósticas y conocimientos básicos de los procedimientos de RI más habituales. Todos los residentes deben disponer de este conjunto básico de habilidades antes de comenzar su formación especializada en RI y habrán adquirido habilidades de diagnóstico durante su formación inicial en radiología diagnóstica. Este plan de estudios básico también forma parte del currículo especializado en RI de aquellos profesionales que deseen hacer de la RI el aspecto principal de su ejercicio profesional.

Los siguientes principios fundamentales se aplicarán a todos los tratamientos de la RI. Cuando finalicen la formación, los residentes tendrán conocimientos sobre los siguientes temas:

- La anatomía correspondiente a los distintos sistemas y órganos que sean relevantes para el ejercicio de la RI, también conocimientos de embriología y variantes anatómicas.
 - Comprensión de las funciones complementarias de las distintas modalidades de de imagen en la planificación para la evaluación, tratamiento y gestión general del sistema.
- Epidemiología, incluidas las consecuencias previstas.
- Fisiopatología, que incluye:
 - Etiología
 - Factores de riesgo
- Presentación clínica
 - Ser capaz de obtener cualquier anamnesis apropiada, realizar exploraciones físicas, así como evaluar y clasificar a los pacientes.
- Pruebas diagnósticas
 - Competencia en solicitar e interpretar las pruebas de laboratorio que son relevantes para la radiología intervencionista al ser consciente de los factores preanalíticos que afectan a los resultados de las pruebas de laboratorio específicas y de las limitaciones de los métodos en la interpretación de los resultados.
 - Asegurarse de la gestión correcta de las muestras biológicas obtenidas en el muestreo de recogida de fluidos para incluir el procesamiento estéril de muestras, la selección adecuada de frascos para las distintas muestras, el volumen adecuado de fluido para el análisis y el conocimiento de los sistemas de transporte de muestras al laboratorio, además de los procedimientos de trazabilidad. El residente también proporcionará información clínica precisa y completa en todos los formularios de solicitud.
- Opciones terapéuticas
 - Conocer el reglamento nacional de concesión de licencias de equipamiento y de materiales
 - Saber las indicaciones, contraindicaciones y conocer las distintas estrategias de tratamiento, incluidas las alternativas médicas, endovasculares/intervencionistas y quirúrgicas a un nivel suficiente para poder explicar a los pacientes el tratamiento y formular planes terapéuticos adecuados dentro de una marco multidisciplinario.
 - Conocer las consecuencias de los procedimientos intervencionistas, incluidas las complicaciones, cómo evitarlas y su tratamiento.
 - Saber los requisitos farmacológicos antes, durante y después del procedimiento, incluido el uso de los fármacos quimioterapéuticos utilizados en oncología y embolizaciones.
 - Selección de pacientes y uso apropiado de sedoanalgesia local y anestesia general.
 - Comprender la evaluación del riesgo anestésico y el estado funcional del paciente para determinar, de forma independiente, el estado físico del paciente para someterse a intervenciones y así decidir si estas resultan indicadas o no.

2.1.2 Cómo utilizar el plan de estudios para el examen EBIR

Según el contenido de este currículo y plan de estudios, el EBIR consolida las carreras profesionales en RI, ayuda a demostrar competencia y habilidades clínicas, constata la dedicación por mejorar la seguridad de los pacientes y promueve la práctica especializada de una gran variedad de procedimientos mínimamente invasivos.

El contenido del plan de estudios se utiliza para elaborar exámenes equilibrados, donde se tiene en cuenta la relevancia de cada tema acorde con la frecuencia con la que cada procedimiento se realiza de forma general en Europa.

Cada edición del examen EBIR sigue un plan, que según la teoría de las evaluaciones se denomina «modelo de examen», a fin de garantizar que se examinen con frecuencia los temas relevantes y, con menor asiduidad, aquellos que no surgen tan a menudo en el ejercicio diario de la profesión.

Para ofrecer a los futuros candidatos la máxima transparencia y ayudarles a preparar el examen, el Comité de Exámenes de EBIR ha preparado a continuación una síntesis del modelo de examen EBIR.

Las preguntas se extraen de 6 apartados, del A al F, y el código de colores representa el uso en el modelo de examen único.

- Verde: tema que surge con frecuencia y aparecerá en casi todos los exámenes.
- Amarillo: este es un tema que aparecerá en muchos exámenes.
- Rojo: este es un tema que surge con menor frecuencia y aparecerá en raras ocasiones.
- Morado: aspectos de estos temas han sido verificados por el Director del Programa de RI, el Jefe del Departamento de Radiología, un supervisor especializado o un compañero de RI con experiencia mediante la firma de una lista de comprobación de competencias del EBIR.

2 PLAN DE ESTUDIOS

Apartado A

2.1 Temas fundamentales de radiología intervencionista

- 2.1.1 Plan básico de estudios
- 2.1.2 Cómo utilizar el plan de estudios para el examen EBIR.
- 2.1.3 Seguridad del paciente
- 2.1.4 Cómo reconocer y reducir los riesgos laborales
- 2.1.5 El equipo de radiología intervencionista
- 2.1.6 Práctica clínica de la radiología intervencionista
- 2.1.7 Farmacología de la radiología intervencionista
- 2.1.8 Técnicas de imagen
- 2.1.9 Procedimientos básicos en radiología intervencionista

2.2 Temas específicos de radiología intervencionista

Apartado B

2.2.1 Diagnósticos e intervenciones vasculares

- 2.2.1.1 Arteriopatías
 - 2.2.1.1.1 Arteriopatías periféricas
 - 2.2.1.1.1.2 Arteriopatía aórtica y de las extremidades superiores
 - 2.2.1.1.1.3 Síndromes aórticos agudos y patología aneurismática
 - 2.2.1.1.1.4 Arteriopatías supraórticas
 - 2.2.1.1.1.5 Ictus
 - 2.2.1.1.1.6 Malformaciones vasculares
 - 2.2.1.1.1.7 Traumatismos vasculares
 - 2.2.1.1.1.8 Arteriopatías viscerales
 - 2.2.1.1.1.9 Problemas arteriales en obstetricia y ginecología
 - 2.2.1.1.2 Embolización arterial prostática (EAP)
 - 2.2.1.1.2.1 Priapismo
- 2.2.1.3 Enfermedades venosas
 - 2.2.1.3.1 Trombosis e insuficiencia venosa
 - 2.2.1.3.2 Enfermedad tromboembólica pulmonar
 - 2.2.1.3.3 Enfermedades de la vena cava superior e inferior
 - 2.2.1.3.4 Intervenciones venosas portales y suprahepáticas
 - 2.2.1.3.4.1 Patología de la vena porta, derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS, por sus siglas en inglés) y obliteración retrógrada transvenosa mediante oclusión con balón (BRTO, por sus siglas en inglés)
 - 2.2.1.3.4.2 Hepatopatías venosas y síndrome de Budd-Chiari
 - 2.2.1.3.5 Intervenciones venosas gonadales
 - 2.2.1.3.6 Accesos vasculares para hemodiálisis
 - 2.2.1.3.7 Accesos venosos centrales
 - 2.2.1.3.8 Toma de muestras venosas

Apartado C**2.2.2 Intervenciones no vasculares en el tórax, el tracto gastrointestinal y el árbol biliar**

- 2.2.2.1 Biopsias y drenajes guiados por imagen (incluidas biopsias hepáticas transyugulares, pero excluidas las musculoesqueléticas)
- 2.2.2.2 Embolización linfática
- 2.2.2.3 Aspiración y drenaje de colecciones guiados por imagen incluido abscesos
- 2.2.2.4 Intervenciones gastrointestinales
- 2.2.2.4.1 Colocación de sondas enterales (gastrostomía, gastroyeyunostomía, yeyunostomía y cecostomía)
- 2.2.2.4.2 Endoprótesis gastrointestinales
- 2.2.2.5 Intervenciones hepatobiliopancreáticas (HBP)

Apartado D**2.2.3 Intervenciones del tracto genitourinario y en el trasplante renal**

- 2.2.3.1 Obstrucción pielocalicial y ureteral
- 2.2.3.2 Nefrolitiasis
- 2.2.3.3 Masas renales y colecciones perirrenales
- 2.2.3.4 Intervenciones genitourinarias
- 2.2.3.4.1 Prostatitis aguda (absceso)
- 2.2.3.5 Intervenciones en el trasplante renal

Apartado E**2.2.4 Intervenciones en el sistema locomotor**

- 2.2.4.1 Biopsia guiada por imagen
- 2.2.4.2 Ablación percutánea de lesiones óseas y de partes blandas
- 2.2.4.3 Inyecciones intraarticulares guiadas por imagen
- 2.2.4.4 Osteoplastia percutánea
- 2.2.4.5 Intervenciones raquídeas
- 2.2.4.5.1 Intervenciones en las fracturas vertebrales por compresión (FVC) (consulte también el apartado 2.2.5.3.4)
- 2.2.4.5.2 Procedimientos espinales en discos, nervios y articulaciones facetarias

Apartado F**2.2.5 Oncología intervencionista (OI)**

- 2.2.5.1 Oncología intervencionista básica
- 2.2.5.2 Oncología intervencionista vascular
- 2.2.5.3 Oncología intervencionista no vascular
- 2.2.5.3.1 Enfermedades torácicas y abdominales malignas
- 2.2.5.3.2 Enfermedades biliares malignas (consulte también el apartado 2.2.2.5 de HBP)
- 2.2.5.3.3 Cáncer de próstata
- 2.2.5.3.4 Enfermedades musculoesqueléticas malignas

2.1.3 Seguridad del paciente

Objetivos

- La seguridad del paciente debe ser la parte central de toda la práctica de RI y los residentes deben implicarse en la gobernanza, la mejora de los servicios, la adhesión a la normativa nacional/internacional, la gestión diaria de riesgos, la asistencia frecuente a las reuniones de morbilidad y mortalidad, la realización de auditorías y el envío de los datos a los registros locales y nacionales.
- Una atención adecuada es crucial para la seguridad y la satisfacción de los pacientes durante un procedimiento. Los residentes deben aprender a valorar y tratar a los pacientes antes, durante y después de cada procedimiento. Cuando finalicen su formación, los residentes serán capaces de hacer lo siguiente:

Seleccionar a pacientes candidatos a procedimientos invasivos

- Decidir qué pacientes se beneficiarían de un procedimiento invasivo diagnóstico o terapéutico y aconsejar sobre el tratamiento más adecuado mediante:
 - Anamnesis y exploraciones físicas
 - Estudios de imagen no invasivos obtenidos antes del procedimiento
 - Resultados de los análisis de laboratorio
 - Resultados previstos y pronóstico del procedimiento
- Se espera que los residentes sepan reconocer cuándo falta información para poder evaluar adecuadamente al paciente.
- Usar un listado de seguridad del paciente específico de RI (por ejemplo, www.cirse.org/Checklist).
- Los residentes demostrarán una comunicación adecuada con los pacientes y el/los médico/s remitente/s sobre la idoneidad del procedimiento.
- Si un procedimiento se considera inadecuado, los residentes deben ser capaces de elegir el tratamiento adecuado en colaboración con el paciente y el médico remitente.
- El residente debe tener acceso y saber cuándo remitir pacientes a un centro clínico de preevaluación anestésica si se considera que el paciente está en situación de riesgo con sedación consciente¹⁵.

Evaluar adecuadamente al paciente antes de someterlo a un procedimiento de RI

- Obtener la anamnesis que corresponda.
- Realizar una exploración física específica.
- Demostrar que se comprenden los antecedentes/manifestaciones físicas o los distintos tratamientos que deben comentarse/consultarse con otras especialidades.
- Identificar qué medicamentos es posible que necesiten ajustarse antes de realizar alguno de los procedimientos propuestos.

Indicar qué factores aumentan los riesgos de cada procedimiento así como los riesgos de la sedación consciente asignando una puntuación de la Sociedad Estadounidense de Anestesiología (ASA) a partir de lo siguiente:

- La anamnesis del paciente y su exploración física.
- Los resultados relevantes de los análisis de laboratorio.
- La solicitud de cualquier interconsulta adicional, según corresponda, a los demás especialistas clínicos (p. ej. anestesiología)¹⁵.

¹⁵ *Hinkelbein et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. Eur J Anaesthesiol 2018; 35:6-24*

El consentimiento es un proceso que se puede extender a lo largo de varias semanas para conceder tiempo al paciente para que considere la información y que culmina con la firma del formulario. Para obtener el consentimiento informado, se deberá hablar con el paciente sobre el procedimiento y explicarle lo siguiente:

- El objetivo de la intervención
- El posible resultado de la intervención terapéutica en lo que respecta a:
 - Buen resultado técnico
 - Buen resultado clínico
 - La tasa de recurrencia
- Los riesgos de la intervención
- Los beneficios de la intervención
- Todos los estudios/procedimientos de seguimiento necesarios
- Opciones terapéuticas alternativas

Los residentes demostrarán lo siguiente:

- Comunicación adecuada con el paciente y los médicos que corresponda sobre los posibles riesgos y sus implicaciones para el tratamiento.
- Reconocer y comprender la función de las otras especialidades en la gestión compartida de los pacientes y colaborar con respeto y eficiencia con los demás especialistas.
- Capacidad de asignar los medicamentos/precauciones adecuados antes, durante y después de un procedimiento para lo siguiente:
 - Alteraciones glucémicas
 - Hipertensión o hipotensión
 - Tratamiento antibiótico/antiinfeccioso
 - Insuficiencia renal
 - Coagulopatía/anticoagulación
 - Reacciones/interacciones de los medicamentos/medio de contraste
 - Sedación consciente
 - Anestesia/Analgesia
- Estar familiarizados con los últimos métodos de reanimación.
- Capacidad para reconocer las complicaciones o los problemas periprocedimiento y saber cómo abordarlos y cuándo es necesario pedir ayuda a los especialistas, p. ej.:
 - Reacción al medio de contraste
 - Sobresedación
 - Dolor y ansiedad
 - Náuseas/vómitos
 - Descenso en la saturación de oxígeno
 - Arritmia y paro cardíaco
 - Sepsis
 - Hipertensión/hipotensión
 - Glucemia anormal
 - Hemorragia/hematoma

Garantizar la atención adecuada periprocedimiento del paciente que incluya lo siguiente:

- Cantidad adecuada de personal: enfermería, técnicos de radiografía, auxiliares de quirófano (AQ), etc.
- Monitorización adecuada: pulso, presión arterial, saturación de oxígeno, etc.
- Detección rápida (por personal cualificado) de cualquier anomalía durante la monitorización.
- Detección rápida (por personal cualificado) de los signos y síntomas físicos que exigen atención inmediata.
- Administración de un plan de emergencia para el tratamiento adecuado ante cualquier problema.

Asegurar un adecuado tratamiento posterior de los pacientes mediante los siguientes pasos:

- Agregar un plan de revisiones al historial médico del paciente.
- Comunicar dicho plan claramente a los radiólogos, enfermeros y al paciente mismo.
- Procurar que los elementos menos comunes del tratamiento posterior se transmitan explícitamente a los enfermeros.

Facilitar un seguimiento adecuado del paciente tanto en el hospital como en las consultas externas mediante lo siguiente:

- La revisión del posoperatorio del paciente al garantizar su atención adecuada.
- La gestión y el asesoramiento de problemas relacionados con el procedimiento tales como los siguientes:
 - Tubos de drenaje
 - Analgesia
 - Síndrome postembolización
 - Hematoma y pseudoaneurisma
- Interconsulta con otros especialistas según corresponda, con el paciente y sus familiares.
- Facilitar información adecuada y específica sobre cada procedimiento en el momento del alta con instrucciones claras que deben seguirse fuera del hospital.
- Organizar las revisiones de consultas externas que correspondan y las pruebas de seguimiento.
- Garantizar que todas las muestras de los procedimientos lleguen a los laboratorios adecuados.

2.1.4 Cómo reconocer y reducir los riesgos laborales

Objetivos

Cuando finalicen su formación, los residentes serán capaces de reducir lo siguiente:

- Las complicaciones de los procedimientos de RI.
- Los riesgos de la radiación ionizante para el paciente y el personal de RI.
- Los residentes ampliarán el curso de radioprotección realizado durante su residencia en radiología diagnóstica. Según se describe en el Currículo Europeo de Formación, deberán poseer el Nivel I y II. Conocer la importancia de trabajar conforme al principio ALARAA (tan bajo como sea razonablemente posible).¹⁶
- Además, aquellos residentes que se especialicen en RI adquirirán los niveles de aprendizaje que se indican en la Tabla 3.

Cuando finalicen la formación, los residentes serán capaces de llevar a cabo lo siguiente:

- Demostrar sus conocimientos sobre los riesgos de los patógenos, los medicamentos y los materiales peligrosos.
- Identificar a los pacientes con alto riesgo de contraer patógenos de transmisión iv o por líquidos corporales.
- Demostrar sus conocimientos sobre la incidencia y los métodos de transmisión de los patógenos comunes, p. ej. hepatitis vírica, VIH y SARM en la población de pacientes de RI.
- Demostrar sus conocimientos del marco regulatorio relacionado con las enfermedades detectables en el país de la práctica clínica.
- Conocer los métodos para reducir la transmisión al personal sanitario y a otros pacientes incluidos los siguientes:
 - Prendas de protección
 - Uso y eliminación adecuados de la ropa y los instrumentos punzantes contaminados.
 - Protección inmunitaria
- Saber cómo prevenir y tratar los pinchazos inadvertidos.
- Comprender los riesgos de lesiones durante los traslados de los pacientes.
- Describir cómo limitar/reducir las lesiones musculoesqueléticas laborales.

¹⁶ Para obtener más información sobre ALARA, consulte <http://www.eurosafeimaging.org/eman>, el sitio web de la Red Europea Médica de ALARA.

Tabla 3: Resultados adicionales de aprendizaje para radiólogos intervencionistas sobre protección frente a la radiación¹⁷

	Conocimientos (datos, principios, teorías, prácticas)	Habilidades (cognitivas y prácticas)	Competencia (responsabilidad y autonomía)
Física de la radiación	<p>K1. Comprender los requisitos especiales de la adquisición de imágenes y los aspectos de la calidad de la imagen con respecto a la fluoroscopia.</p>	<p>S1. Aplicar la física de la radiación para optimizar los protocolos intervencionistas, mediante la mínima exposición para lograr los resultados deseados con el procedimiento.</p>	
Equipo	<p>K2. Comprender y explicar detalladamente las siguientes características de los fluoroscopios: detectores de pantalla plana/intensificadores de imagen (entre ellos problemas con los intensificadores de imagen como distorsión geométrica, efectos del campo magnético del entorno), adquisición continua y pulsada incluida la frecuencia de imagen, control automático del brillo, fluoroscopia de alta tasa de dosis, series de radiocinematografía, mantenimiento de la última imagen, mapas dinámicos.g</p> <p>K3. Explicar los principios de la gestión del producto sanitario (incluido el software relacionado) como planificación, evaluación de las necesidades clínicas, especificación con fines de licitación, evaluación de los productos de la licitación, adquisición, pruebas de aceptación, contratación, pruebas de constancia, mantenimiento y desmantelamiento; gestión del contrato de mantenimiento.</p>	<p>C1. Usar a diario las características técnicas específicas del equipo. Aplicar todos los factores de mejora de la calidad y reducción de la dosis siendo consciente a la vez de los límites del equipo en la generación de imágenes.</p> <p>C2. Mantenerse informado de los mantenimientos y supervisarlos en colaboración con las autoridades reguladoras locales y las del hospital.</p>	
Radiobiología	<p>K4. Explicar las relaciones radiobiológicas relevantes dosis-efecto referentes a la Radiología Intervencionista con respecto a la seguridad del paciente. Conocer los antecedentes físicos y biológicos, respuesta de los tejidos a la radiación a nivel molecular, celular y macroscópico, modelos de cáncer ocasionados por radiación y riesgos hereditarios, así como los efectos de la radiación en seres humanos en general, niños y prenatales.</p>		

¹⁷ European Commission, Radiation Protection No 175: European Commission. Guidelines on Radiation Protection Education and Training of Medical Professionals in the European Union. 2014

Tabla 3: Resultados adicionales de aprendizaje para radiólogos intervencionistas sobre protección frente a la radiación

Conocimientos (datos, principios, teorías, prácticas)		Habilidades (cognitivas y prácticas)		Competencia (responsabilidad y autonomía)	
Radioprotección en radiología intervencionista (rayos X)	K5. Definir el concepto ALARA y su aplicación a los entornos de radiología intervencionista.	S3. Optimizar los protocolos de los procedimientos mediante la utilización de procedimientos operativos estándar (POE) para radiología intervencionista y adaptarlos al tamaño específico del paciente.	C5. Aconsejar a los pacientes sobre los riesgos relacionados con la radiación y los beneficios de un procedimiento intervencionista planificado.		
	K6. Explicar el significado de justificación y optimización según se aplica al ejercicio de la radiología intervencionista.		C6. Responsabilizarse de aportar una justificación para la exposición a la radiación de cualquier paciente individual sometido a procedimientos de radiología intervencionista, con especial atención a las pacientes embarazadas (o posiblemente embarazadas).		
	K7. Explicar los conceptos y herramientas de control de la dosis en radiología intervencionista para pacientes adultos y pediátricos.	S4. Elegir individualmente el mejor compromiso entre la relación riesgo-beneficio, calidad de imagen, resultado del procedimiento y exposición a la radiación.			
	K8. Explicar los factores que influyen en la calidad de la imagen y las dosis en radiología intervencionista.	S5. Supervisar el uso de equipos protectores propios del personal intervencionista, apoyar el lugar de trabajo y la evaluación de exposición individual, realizar investigaciones y seguimientos de salud y del historial médico.	C7. Responsabilizarse de optimizar la técnica/protocolo utilizados para un procedimiento intervencionista concreto según las necesidades específicas de cada paciente.		
	K10. Explicar los conceptos básicos de la medición y cálculo de las dosis para los pacientes en radiología intervencionista.	S6. Aplicar y asesorar sobre el uso de medidas de protección frente a la radiación en radiología intervencionista.	C8. Responsabilizarse de aplicar los principios de justificación (valoración de riesgos/beneficios), optimización (incluido el principio ALARA) y el establecimiento de niveles de referencia para proteger al paciente de riesgos de radiación innecesarios.		
	K11. Describir las consideraciones clave relevantes a la protección frente a la radiación durante el diseño de una unidad de radiología intervencionista.	S7. Calcular las dosis eficaces de los procedimientos de radiología intervencionista con base en parámetros de exposición cuantificables (KAP, dosis cutánea).	C9. Responsabilizarse de aplicar el protocolo individual adaptado al problema y con el tamaño óptimo para los procedimientos con altas dosis (TIPS, etc.).		
	K12. Enumerar las dosis previstas (para una persona de referencia) en los principales procedimientos de radiología intervencionista.	S8. Calcular los casos de dosis cutánea alta.			
	K13. Explicar el riesgo cuantitativo y la valoración de las dosis para los empleados y el público en radiología intervencionista.	S9. Calcular el riesgo de los pacientes a partir de los datos de la medición de las cantidades de dosimetría utilizadas para evaluar los efectos biológicos adversos.	C10. Responsabilizarse de evitar dosis efectos determinísticos.		
			C11. Hacer un seguimiento de los pacientes a fin de comprobar si presentan efectos determinísticos.		

Tabla 3: Resultados adicionales de aprendizaje para radiólogos intervencionistas sobre protección frente a la radiación

	Conocimientos (datos, principios, teorías, prácticas)	Habilidades (cognitivas y prácticas)	Competencia (responsabilidad y autonomía)
Calidad	<p>K14. Definir la garantía de calidad (QA) en radiología intervencionista, gestión y responsabilidades de QA, definir un programa de protección frente a la radiación y QA para radiología intervencionista.</p> <p>K15. Enumerar los elementos clave de la calidad de la imagen y su relación con la exposición del paciente durante el procedimiento.</p> <p>K16. Explicar el principio de los niveles de referencia diagnóstica (DRL, por sus siglas en inglés) en los procedimientos de radiología intervencionista.</p>	<p>S10. Comprender los efectos de las imágenes de mala calidad en los procedimientos de radiología intervencionista.</p> <p>S11. Evitar al paciente una exposición innecesaria a la radiación durante los procedimientos de radiología intervencionista al optimizar las técnicas realizadas (tamaño y posicionamiento del campo radiográfico, protección a las gónadas, distancia del tubo a la piel, filtración correcta del haz, minimizar y registrar el tiempo de fluoroscopia, excluir las proyecciones no esenciales).</p> <p>S12. Elaborar una política organizativa para mantener las dosis a las que se ve sometido el personal de RI tan bajas como sea razonablemente posible (principio ALARA).</p>	
Legislación y normativa	<p>K17. Determinar el marco regulador relevante que controla la práctica de RI en su país.</p>	<p>S13. Encontrar y aplicar los reglamentos relevantes a todas las situaciones clínicas en radiología intervencionista.</p>	<p>C12. Responsabilizarse de cumplir los reglamentos de protección del paciente (incluidos los niveles de referencia del procedimiento, cuando corresponda).</p>

2.1.5 El equipo de radiología intervencionista

Objetivos

Cuando finalicen su formación, los residentes serán capaces de hacer lo siguiente:

Reconocer y promover la formación de un equipo para el ejercicio de la RI que incluya lo siguiente:

- Técnicos
- Personal de enfermería
- Ayudantes de radiología
- Otros profesionales sanitarios, como oncólogos, cirujanos y médicos.

Ayudar a crear un entorno de trabajo estimulante y seguro en el que se anime a participar a todos los miembros del equipo de RI.

- Respaldar la formación médica continua de todos los miembros del equipo de RI.
- Hacer participar a los miembros del equipo en tareas de investigación y auditoría.
- Integrar a los distintos miembros del equipo de RI en programas de control de la calidad de enseñanza y tutoría.

A medida que los residentes avancen, su función evolucionará hasta convertirse en instructores y tutores por derecho propio de los residentes con menos experiencia y de otros miembros de personal. Tendrán que adquirir las aptitudes necesarias para enseñar y fomentar el desarrollo de las habilidades de los demás miembros del equipo de RI.

- Entender las posibles responsabilidades y limitaciones durante el ejercicio de la RI de los siguientes individuos:
 - Técnicos
 - Personal de enfermería
- Animar a los miembros del equipo a que adquieran nuevas habilidades que mejoren su satisfacción laboral y su avance profesional, p. ej. ecografía vascular, acceso venoso.

2.1.6 Práctica clínica de la radiología intervencionista

Objetivos

Cuando finalicen su formación, los residentes serán capaces de hacer lo siguiente:

Comprender la importancia de la comunicación interprofesional

- Garantizar que la programación de pacientes se realice por orden de prioridad y se gestione adecuadamente.
- Garantizar que los pacientes sean asesorados y evaluados por un profesional sanitario adecuado.
- Garantizar que se conocen todo el conjunto de habilidades pertinentes a la RI.
- Garantizar que están bien informados sobre el tratamiento de sus pacientes.
- Garantizar que otros equipos clínicos prestan el tratamiento y seguimiento adecuados
- Comunicarse de forma eficiente con varios grupos de personal, que incluyen enfermería, asistentes del médico, personal médico con poca experiencia, asesores de otras disciplinas relevantes, personal administrativo.
- Garantizar que la información esté lista y a disposición de los demás equipos de atención médica.
- Facilitar las labores de investigación y auditoría.

Comprender la necesidad de crear y mantener un consultorio de RI para:

- Evaluar a los pacientes antes y después de los procedimientos.
- Facilitar información y obtener consentimiento informado antes de los procedimientos.
- Simplificar la documentación oficial en el historial de los pacientes.
- Promover la RI como una práctica clínica.

Comprender los sistemas de codificación del servicio de salud

- Comprender el modelo financiero y empresarial del servicio de RI.
- Garantizar los contratos adecuados para ofrecer un servicio seguro y sostenible.

Atender a los pacientes según sea necesario a través de la consulta de RI

- Garantizar una atención óptima al paciente.
- Comunicarse eficazmente y establecer una buena relación con los pacientes.
- Evaluar adecuadamente los criterios de valoración.
- Facilitar las labores de investigación y auditoría.

Reconocer el valor de convertirse en un centro para la derivación de pacientes

- Promover un trabajo en equipo eficaz dentro del hospital.
- Garantizar una rápida derivación a los equipos clínicos adecuados.
- Facilitar el asesoramiento clínico relevante para el tratamiento del paciente.
- Comprender la importancia de asistir a las reuniones de equipos multidisciplinarios.

Protección de datos, cumplir las normas institucionales y nacionales sobre ética y privacidad de los datos en lo que respecta a lo siguiente:

- Todos los archivos médicos.
- Correspondencia
- Uso de la información del paciente con fines de investigación.

Comprender los mecanismos y los requisitos de supervisar continuamente el proceso de control de la calidad, que incluye lo siguiente:

- La documentación habitual y la clasificación de las complicaciones de los procedimientos de RI.
- Las reuniones periódicas sobre morbilidad y mortalidad.
- Una auditoría eficaz.
- La contribución a las auditorías nacionales sobre el ejercicio y los resultados de la RI.

2.1.7 Farmacología de la radiología intervencionista

Objetivos

Cuando finalicen la formación, los residentes conocerán las indicaciones, contraindicaciones, interacciones y efectos secundarios de los principales medicamentos que se usan habitualmente en RI. Entre otras cosas, conocerán lo siguiente:

- Etiología, prevención y tratamiento de las reacciones al medio de contraste.
- Medios de contraste (comprender el uso, las limitaciones y los riesgos, incluido el dióxido de carbono (CO₂) y el gadolinio (Gd)).¹⁸
- Anestesia local
- Analgésicos
- Sedantes
- Medicamentos vasoactivos
- Fármacos que afectan a la coagulación incluidos los nuevos anticoagulantes orales.
- Medicamentos utilizados para la diabetes.
- Medicamentos antihipertensivos.
- Estatinas
- Antibióticos
- Antieméticos
- Quimioterapéuticos utilizados con frecuencia en la RI (por ejemplo, cisplatino, doxorubicina, etc.).
- Tratamiento de la ICC
- Manejo farmacológico del paro cardiorrespiratorio

¹⁸ <https://www.esur.org/esur-guidelines-on-contrast-agents/>

2.1.8 Técnicas de imagen

Objetivos

El residente conoce los mecanismos, funciones complementarias y limitaciones de las distintas técnicas de imagen. Sabrá utilizar en la investigación y la planificación terapéutica de los distintos órganos y sistemas las ecografías, la angiografía por TC y la angiografía por RM, la angiografía por catéter (incluidas las angiografías por sustracción digital y las angiografías rotacionales tridimensionales), TC de haz cónico y la fusión de imágenes.

Al final de su formación el residente debe ser capaz de dominar las técnicas de imagen y de integrar las distintas modalidades relevantes para el diagnóstico, estadificación, seguimiento y orientación de los tratamientos. Conocerá la ecografía, la RM (incluida la angiografía por RM), la TC (incluida la angiografía por TC), PET TC, gammagrafía y fusión de imágenes.

Ecografías

El residente debe demostrar que conoce bien y puede realizar/interpretar lo siguiente:

- Ecografías dúplex, incluidas exploraciones arteriales y venosas.
- Formas de onda Doppler arteriales y venosas normales y anormales.
- Estudios Doppler rutinarios como Doppler carotídeos, hepáticos, mesentéricos y arteriales renales y exploraciones dúplex arteriales y venosas de miembros inferiores.
- Técnicas de imagen de ecografías con contraste (CEUS).

TC y angiografía por TC (ATC)

El residente debe conocer a fondo lo siguiente:

- La física básica de la TC helicoidal, multidetector y de energía doble.
- Los protocolos de la TC y la angiografía por TC, incluidos los medios de contraste utilizados y las técnicas de reconstrucción.
- Las dosis de radiación para distintas técnicas de TC, incluido la angiografía por TC y los métodos para reducirlas.
- Ventajas y desventajas de la angiografía por TC frente a otras técnicas.

RM y angiografía por RM (ARM)

Los residentes deben conocer lo siguiente:

- Imágenes de RM, incluidos los efectos de los materiales implantados y los efectos sobre estos últimos, p. ej. marcapasos, endoprótesis e implantes vasculares, articulaciones protésicas.
- La física de las RM, incluida las técnicas de ARM.
- Ventajas y desventajas de los distintos medios de contraste utilizados para las RM y las ARM.
- Diferencias entre las técnicas con contraste y sin contraste que corresponden a la ARM.
- Ventajas y desventajas de las ARM en comparación con otras técnicas.

Angiografías/venografías diagnósticas (por catéter)

Los residentes deben ser competentes en la realización de estos procedimientos tanto de urgencia como programados.

Principios generales

Los residentes deben conocer lo siguiente:

- La química básica de los distintos medios de contraste utilizados, incluidos CO₂ y gadolinio, además de las indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas de cada uno de ellos para la angiografía.
- Los mecanismos para minimizar la nefrotoxicidad en pacientes de alto riesgo, como pacientes con diabetes o con insuficiencia renal.

Técnica de punción arterial

Los residentes deben conocer bien lo siguiente:

- La anatomía estándar de la ingle, incluida la posición del ligamento inguinal, el nervio, arteria y vena femorales.
- La técnica Seldinger de punción arterial y venosa.
- Punción de vasos sanguíneos guiada por ecografía.
- Mecanismos para inserciones de aguja guía, introductor y catéteres a través de la ingle.
- Mecanismos de hemostasia en la zona de punción, incluida compresión manual y el uso de los dispositivos de cierre habituales.
- Zonas alternativas de punción arterial, como arterias humeral, axilar, radial, cubital, poplítea, tibial y pedía.
- Comprender las funciones, ventajas y desventajas, de cada uno de los accesos.

Angiografías diagnósticas (por catéter)

Los residentes deben conocer lo siguiente:

- Aguja guía, introductores y catéteres (pigtail y selectivos) utilizados para los procedimientos angiográficos diagnósticos más habituales.
- Técnicas angiográficas de sustracción digital, técnicas de seguimiento del bolo, mapas dinámicos, máscaras, road map, smart mask y ajuste de píxeles.
- Anatomía estándar de arterias y venas, y variantes anatómicas de todo el cuerpo.
- Arteriografía vascular periférica
- Arteriografías mesentéricas y renales.
- Aortografías abdominales
- Aortografías torácicas
- Angiografía carotídea, vertebral y subclavia.
- Diagnósticos de aterosclerosis, vasculitis, enfermedades aneurismáticas, trombosis, embolias y otras enfermedades vasculares.
- Manejo después de los procedimientos diagnósticos vasculares estándar.

Los residentes deben comprender los riesgos asociados con las distintas modalidades de imagen, entre ellas:

- Las tasas de complicaciones de los procedimientos diagnósticos angiográficos más habituales.
- Exposición a la radiación ionizante, tanto del paciente como del equipo de RI.
- Lesión física durante/como resultado de una cateterización arterial.

2.1.9 Procedimientos básicos en radiología intervencionista

Los siguientes procedimientos se consideran vitales para garantizar un servicio de urgencia seguro y sostenible de RI 24/7. Independientemente de las subespecialidades, estas son las habilidades básicas que se considera que deben dominar todos los RI. Los residentes deben asegurarse de aprender y mantener estas competencias durante su formación y también los RI expertos y en ejercicio. Estos son los temas que aparecerán con más frecuencia en el examen del EBIR.

1. Control de las hemorragias
 - a) Embolización de las hemorragias gastrointestinales
 - b) Embolización de las hemorragias por traumatismos
 - c) Uso de endoprótesis cubiertas en traumatismos
2. Control de septicemia
 - a) Drenaje y endoprótesis biliares
 - b) Nefrostomía
 - c) Drenaje de abscesos
3. Trombólisis, angioplastia adyuvante y endoprótesis
 - a) Arterial para isquemia aguda de las extremidades
 - b) Venosa para flegmasia

2.2 Temas específicos de radiología intervencionista

2.2.1 Diagnósticos e intervenciones vasculares

Los radiólogos intervencionistas vasculares se encuentran con una gran variedad de enfermedades que afectan a casi todos los sistemas y órganos tanto a las arterias como a las venas.

2.2.1.1 Arteriopatías

2.2.1.1.1 Arteriopatías periféricas

Conocimientos

Extremidades superiores:

- Describir la anatomía relevante del síndrome del estrecho torácico superior.
- Describir maniobras de provocación para poner en evidencia robo de la subclavia en estudios no invasivos.
- Describir maniobras para acentuar los síndromes de compresión torácica.

Describir y reconocer la circulación colateral en los pacientes con arteriopatía oclusiva:

- Describir las ramas importantes de las arterias ilíaca externa e interna, porción proximal y distal de la arteria femoral y su papel en la circulación colateral de la pelvis, el abdomen y las extremidades inferiores.
- Describir la circulación colateral alrededor del hombro que aporta sangre a las extremidades superiores en caso de síndromes de compresión torácica u oclusión proximal.
- Describir el concepto de angiosoma.

Conocer la anatomía ósea y de partes blandas en las zonas de punción arterial y reconocer su importancia a la hora de evitar las complicaciones de la punción del acceso arterial:

- La porción proximal de la arteria femoral común
- La arteria humeral
- La arteria radial o cubital
- La arteria poplítea
- Las arterias pedias
- La arteria axilar
- La arteria carótida primitiva

Arteriopatías periféricas

- Reconocer la asociación con las arteriopatías coronarias y las enfermedades cerebrovasculares.
- Reconocer el pronóstico de las arteriopatías periféricas en lo que respecta a la esperanza de vida en comparación con pacientes sanos de igual edad y en relación con la etiología de la enfermedad.
- Reconocer las diferencias en incidencia y pronóstico para las vasculopatías de las extremidades inferiores y superiores.

- Conocer:
 - Las causas de la isquemia periférica: aterosclerosis, émbolos periféricos, arteritis, displasia fibromuscular, coartación aórtica congénita y adquirida, endofibrosis de la arteria iliaca externa, aneurisma poplíteo (con tromboembolia secundaria), compresión poplíteo, quiste adventicial de la arteria poplíteo, traumatismo y lesión por irradiación, tromboangitis obliterante (enfermedad de Buerger), trombosis de arteria ciática persistente.
 - Factores reológicos: viscosidad, mecanismo de coagulación, estados protrombóticos.
 - Reconocer los factores de riesgo para la aparición y progresión de la arteriopatía periférica.
 - La importancia específica de la arteriopatía periférica relacionada con la diabetes.

Aterosclerosis

- Principales características histológicas y biológicas de la placa de ateroma.
- Conocer los sistemas de clasificación PAD conforme a la Sociedad para la Cirugía Vasculosa (SVS) y la Sociedad Internacional para la Cirugía Vasculosa (ISVS).
- Describir y clasificar la claudicación intermitente (incluido el síndrome de Leriche) según CIRSE/SVS/ISVS.
- Clasificar la isquemia crónica grave de las extremidades según los sistemas actuales, es decir, SVS/ISVS.
- Describir y clasificar la isquemia aguda grave de las extremidades según los sistemas SVS/ISVS.
- Reconocer y comprender el tratamiento clínico de la tromboangitis obliterante (enfermedad de Buerger).

Síndrome del pie diabético

- Comprender las características clínicas y de imagen específicas del síndrome del pie diabético.
- Saber cómo la angiopatía diabética se diferencia de la aterosclerótica.
- Entender la diferencia entre una úlcera isquémica y una úlcera neuropática.

Embolias periféricas

- Conocer las causas de los émbolos, sus manifestaciones clínicas y las estrategias del tratamiento de los émbolos arteriales periféricos.
- Conocer la naturaleza, la causa y el tratamiento del síndrome del dedo azul.
- Saber cómo investigar otras causas de embolias incluidas las cardíacas.
- Describir las estrategias de tratamiento de los émbolos arteriales periféricos.
- Comprender los factores que influyen en la estrategia de tratamiento.
- Reconocer la apariencia y las causas de livedo reticular.

Displasia fibromuscular

- Describir los resultados histológicos y angiográficos habituales en los tipos de displasia fibromuscular que pueden afectar a las ramas aórticas y arterias de tamaño medio.
- Reconocer los signos y síntomas de la enfermedad, según la arteria que esté afectada por la displasia fibromuscular.
- Describir asociaciones con otras enfermedades (p. ej. feocromocitoma, síndrome de Ehlers-Danlos de tipo IV, neurofibromatosis, síndrome de Alport, necrosis quística de la media, coartación aórtica).

Vasculitis

- Describir las manifestaciones habituales de la vasculitis, como la arteritis de Takayasu, arteritis de células gigantes y la poliarteritis nodosa.
- Conocer las investigaciones bioquímicas relevantes.
- Definir la enfermedad de Raynaud y el fenómeno de Raynaud.
- Enumerar los procesos patológicos que demuestran el fenómeno de Raynaud.
- Reconocer la distribución anatómica de las lesiones en las colagenopatías como el escleroderma, la poliarteritis nodosa, la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sistémico.
- Reconocer los signos clínicos de la tromboangitis obliterante y su asociación con el tabaquismo.

Traumatismos

- Reconocer las manifestaciones clínicas y los resultados angiográficos de los traumatismos cerrados y traumatismos penetrantes.
- Reconocer las manifestaciones clínicas y los resultados angiográficos de las lesiones vasculares por radiación y la endofibrosis de la arteria ilíaca externa.
- Enumerar las ocupaciones o actividades que pueden contribuir al síndrome del martillo hipotenar y reconocer las consecuencias angiográficas asociadas.

Síndromes de compresión neurovascular

- Conocer la anatomía relevante del síndrome de compresión de la arteria poplítea: Describir las relaciones anatómicas entre la arteria poplítea y los músculos poplíteo y gastrocnemio en los cuatro tipos de compresión de la arteria poplítea.
- Reconocer los hallazgos de las distintas técnicas de imagen.

Neoplasias

- Conocer el proceso fisiopatológico relacionado con la angiogénesis tumoral y la invasión de los vasos sanguíneos.

Síndromes con un importante componente vascular

- Tener conocimientos prácticos y funcionales del tratamiento de varios síndromes poco frecuentes y enfermedades generalizadas, todas ellas con un importante componente vascular como las enfermedades de Behçet, Marfan, síndrome de aorta media, síndrome de William, neurofibromatosis, poliarteritis nodosa, lupus eritematoso sistémico, Ehlers-Danlos, rubéola y microembolismo por colesterol.
 - Tener conocimientos del índice tobillo brazo (ITB), presión en el dedo gordo del pie, presión transcutánea de oxígeno (TcPo₂) y su interpretación.
 - Enumerar las causas del fracaso del injerto.

Habilidades clínicas

- Saber medir y comprender la función/limitaciones del índice tobillo brazo, evaluar y clasificar a los pacientes con isquemia periférica crónica y aguda y hacer un seguimiento del injerto.
- Comprender las funciones complementarias de las distintas modalidades de imagen en la evaluación de las arteriopatías periféricas.
- Describir estrategias para modificar/gestionar los factores de riesgo para las vasculopatías.
- Comprender las distintas estrategias para la gestión de la isquemia crónica y aguda de las extremidades.
- Enumerar las contraindicaciones absolutas y relativas para la trombólisis mecánica y farmacológica.
- Comprender las opciones terapéuticas para el síndrome del estrecho torácico superior.
- Comprender las opciones terapéuticas para el síndrome de compresión de la arteria poplítea.
- Saber lo suficiente sobre las distintas estrategias de tratamiento, incluidas alternativas médicas, endovasculares/intervencionistas y quirúrgicas como para poder explicar el tratamiento a los pacientes y elaborar unos planes terapéuticos apropiados.
- Comprender las medidas para proteger la función renal, además de la tensión arterial periprocedimiento.
- Diferenciar entre isquemia arterial y venosa.
- Saber la diferencia entre «claudicación» arterial y neurológica.
- Ser capaz de describir los signos y síntomas de la isquemia aguda y crónica de las extremidades, y las manifestaciones en el síndrome del dedo azul.
- Reconocer el síndrome compartimental.
- Reconocer la extremidad no viable que necesita amputación primaria en lugar de revascularización.
- Describir la presentación del síndrome del estrecho torácico superior.

- Describir la presentación del síndrome de compresión de la arteria poplítea.
- Describir la presentación de la enfermedad quística adventicial.
- Comprender las opciones terapéuticas para la enfermedad quística adventicial.
- Comprender el tratamiento farmacológico antes, durante y después del procedimiento en aquellos pacientes sometidos a intervenciones vasculares periféricas, tales como:
 - Anticoagulación
 - Medicación trombolítica
 - Medicación antiagregante
 - Vasodilatadores
- Ser capaz de definir permeabilidad, permeabilidad primaria asistida y permeabilidad secundaria, revascularización del vaso objetivo, revascularización de la lesión objetivo.
- Comprender el uso de la tabla de mortalidad Kaplan Meier para el análisis de los resultados.
- Mantenerse al día con los datos procedentes de las distintas tecnologías para el tratamiento de la arteriopatía periférica, p. ej. balones liberadores de fármacos, endoprótesis, dispositivos de atrectomía, etc.
- Ser capaz de entender la presentación clínica específica del pie diabético.
- Ser capaz de evaluar a los pacientes después de una cirugía de revascularización o de derivación.

Imagenología

Describir las estrategias de imagenología en los pacientes con arteriopatía periférica y los algoritmos para pacientes con:

- Isquemia crónica y aguda
- Síndrome del pie diabético
- Isquemia crítica y claudicación
- Ausencia de pulsos femorales
- Contraindicaciones para los medios de contraste yodados intravasculares
- Injertos de derivación arterial
- Endoprótesis cubiertas
- Traumatismos vasculares
- Síndromes de compresión, incluido el uso de maniobras posturales y de esfuerzo.

Modalidades específicas de imagenología

Imagenología no invasiva

- Ecografías
 - Tener conocimientos de las indicaciones para la realización de ecografías durante la supervisión de los injertos vasculares y la evaluación de los pacientes tras una angioplastia/implante de endoprótesis.
 - Describir los resultados ecográficos de las complicaciones derivadas de la punción de la arteria femoral: hematoma, oclusión o disección arterial, pseudoaneurisma y fístula arteriovenosa.
 - Comprender el papel de la ecografía para la punción ecoguiada en el acceso de los vasos sanguíneos.
- ARM
 - Ser consciente del compromiso que debe alcanzarse entre resolución, tiempo de adquisición y volumen de la resonancia.
 - Reconocer los artefactos asociados a las IRM/ARM: sensibilidad, aliasing y contaminación venosa, además de ser capaces de sugerir estrategias para reducirlos.
 - Comprender el potencial de la ARM tanto para sobrestimar como subestimar la estenosis y sus causas.
 - Comprender cómo se debe preparar una RM de las arterias periféricas, incluido el posicionamiento del área de interés, la dosis de contraste y la frecuencia y el momento de las inyecciones.
 - Comprender el papel de las ARM abiertas en la guía del procedimiento por imagenología.

- Angiografía por TC
 - Comprender los métodos utilizados para planificar la imagenología en relación con la inyección del bolo de contraste.
 - Comprender cómo debe planificarse una tomografía de arterias periféricas, incluidas las dosis del medio de contraste, la frecuencia de las inyecciones y el momento de adquisición de las imágenes.
 - Comprender el método de adquisición de los datos de volumen usando sistemas de TC: matrices multidetectoras.
 - Reconocer los artefactos asociados con las TC: artefacto metálico, artefacto por movimientos fisiológicos y ser capaz de sugerir estrategias para reducirlos.
 - Comprender las limitaciones de las angiografías por TC en la isquemia crítica de las extremidades inferiores.

Imagenología invasiva:

- Arteriografía por catéter
 - Enumerar las ventajas y desventajas de varias formas de angiografía de las extremidades inferiores, incluida la ASD en bolo y con adquisición mediante movimiento progresivo de la mesa o bien con adquisiciones o estáticas secuenciales.
 - Describir las estrategias para optimizar la angiografía de las extremidades inferiores cuando solo se puedan utilizar cantidades limitadas de contraste yodado o si la angiografía de Gd o CO₂ se va a utilizar.
 - Enumerar estrategias para optimizar la visualización de los vasos infrapoplíteos durante la angiografía, incluida la arteriografía selectiva y la vasodilatación farmacológica.
 - Comprender las contraindicaciones para la arteriografía por catéter, como trastornos de la coagulación, insuficiencia renal, reacciones al medio de contraste y ausencia de pulso.
 - Saber cómo obtener imágenes en aquellos pacientes con contraindicación para arteriografía por catéter.
 - Describir las características angiográficas del vasoespasmio en las extremidades inferiores.
 - Describir una «onda estacionaria» observada en una arteriografía y explicar su importancia clínica.
 - Describir las complicaciones de la arteriografía por catéter y cómo manejarla.
 - Ecografía intravascular: ser consciente de sus limitaciones de aplicación e interpretación básica en las vasculopatías.
 - Describir una estrategia de imagenología para la supervisión de los injertos de revascularización.
 - Reconocer las características ecográficas del fracaso de un bypass.
 - Reconocer las manifestaciones angiográficas en los pseudoaneurismas anastomóticos.
 - Reconocer las manifestaciones angiográficas en las trombosis de los bypass.
 - Describir las manifestaciones angiográficas asociadas al fracaso del injerto.
 - Reconocer las características angiográficas de una lesión ocasionada por la compresión extrínseca en una arteria o de un bypass.

Habilidades técnicas

- Demostrar capacidad para planificar un acceso vascular óptimo y el de su cierre vascular.
- Demostrar competencia técnica para manejar la zona de punción.
- Ser capaz de clasificar las lesiones arteriales según el resultado esperado, p. ej:
 - Buen resultado técnico
 - Complicaciones
 - Resultado clínico
 - Restenosis

- Demostrar competencia técnica en la realización de intervenciones vasculares periféricas, tales como:
 - Negociar una estenosis con catéteres y guía.
 - Técnicas de recanalización de las oclusiones totales, incluida la recanalización subintimal y el uso de dispositivos de reentrada.
 - Angioplastia con balón e implante de endoprótesis.
 - Trombólisis dirigida por catéter y trombectomía mecánica y por aspiración percutánea.
 - Manejo de las complicaciones.
- Demostrar una elección y uso correctos de los equipos, entre ellos los siguientes:
 - Agujas y guías
 - Catéteres
 - Introdutores
 - Balones
 - Dispositivos de aterectomía
 - Endoprótesis y endoprótesis cubiertas
- Comprender el papel de los gradientes de presión intravascular, incluido el uso de vasodilatadores para evaluar los resultados de las intervenciones vasculares.
- Diferenciar entre oclusión embólica y trombótica localizada en casos de isquemia aguda en extremidades y adaptar el tratamiento según corresponda.
- Demostrar capacidad para reconocer y gestionar las posibles complicaciones de los procedimientos endovasculares como la angioplastia con balón, implante de endoprótesis, endoprótesis cubiertas y trombólisis dirigidas por catéter/trombectomías mecánicas y por aspiración percutánea.
- Comprender las indicaciones, contraindicaciones y limitaciones de los sistemas de cierre de la zona de punción.
- Reconocer el papel de los tratamientos emergentes para la restenosis o las placas calcificadas, entre ellos:
 - Administración local de fármacos
 - Aterectomía percutánea
 - Braquirradioterapia endovascular
 - Angioplastia por ondas de choque
 - Angioplastia por láser

2.2.1.1.2 Arteriopatía aórtica y de las extremidades superiores

Conocimientos

- Saber la diferencia entre un pseudoaneurisma aórtico y un divertículo en el ductus.
- Saber las posibles causas de la «disfagia aórtica» y «disfagia lusoria».
 - Conocer las ventajas y limitaciones de dispositivos relevantes, incluido las endoprótesis y los balones.

Habilidades clínicas

- Conocer la presentación clínica de las arteriopatías de las extremidades superiores.
- Describir los resultados de imagenología en los aneurismas ateroscleróticos, sifilíticos, micóticos, postraumáticos y congénitos.
- Reconocer los resultados de las radiografías de tórax y las TC en el contexto de disrupción traumática de la aorta.
- Reconocer las indicaciones y los resultados angiográficos de los traumatismos: traumatismos cerrados, penetrantes, por onda expansiva y yatrogénicos.
- Reconocer los resultados angiográficos asociados con los distintos tipos de aortitis.
- Reconocer los hallazgos de imagenología y su distribución habitual en la enfermedad de Takayasu.
- Reconocer los hallazgos de imagenología de las enfermedades del tejido conectivo (p. ej., síndrome de Marfan y de Ehlers-Danlos).
- Ser capaz de evaluar el estado clínico del paciente.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la cateterización de los grandes vasos tanto en un estado anatómico normal como patológico.
- Demostrar competencia para realizar angioplastias, implantes de endoprótesis y embolización de los TSA.
- Demostrar competencia en la detección y manejo de complicaciones causadas por la arteriografía en alguno de los vasos anteriormente indicados.
- Demostrar competencia en la detección y manejo de las complicaciones en la zona de punción.

2.2.1.1.3 Síndromes aórticos agudos y patología aneurismática

Conocimientos

- Conocer las ramas medulares procedentes de la aorta, el aspecto angiográfico de la arteria de Adamkiewicz y comprender su importancia clínica.
- Conocer el espectro patológico de la patología aórtica aguda, incluido el hematoma intramural, la úlcera aórtica, la úlcera aórtica penetrante y la disección aórtica.
- Conocer los factores que predisponen a la disección aórtica: aterosclerosis, hipertensión, conectivopatías, enfermedades inflamatorias de las arterias, válvula aórtica bicúspide y embarazo.
- Conocer la historia natural de la disección aórtica, las fases aguda y crónica, la posibilidad de que se forme un aneurisma tardío y las implicaciones para el tratamiento.
- Conocer los mecanismos para la formación de pseudoaneurismas traumáticos en la aorta torácica como resultado de una lesión por desaceleración.

Habilidades clínicas

- Reconocer los síntomas y signos físicos asociados con lo siguiente:
 - La compresión de estructuras adyacentes por aneurismas de gran tamaño en el cayado aórtico o la aorta descendente.
 - Embolismo distal a partir de un trombo aneurismático.
 - Fístula aortocava
 - Fístula aortoentérica
 - Rotura intratorácica de aneurisma aórtico
 - Rotura intrabdominal de aneurisma aórtico
 - Disección aórtica y sus complicaciones
- Reconocer la diferencia entre un pseudoaneurisma aórtico y un divertículo en el ductus.
- Ser capaz de integrar los estudios de imagenología preoperatorios apropiados para aneurismas y disecciones aórticas.
- Ser capaz de definir los criterios de imagen para el diagnóstico de aneurismas aórticos; describir las configuraciones y tipos más habituales.
- Ser capaz de definir y distinguir los criterios de imagenología para el diagnóstico de la disección aórtica, hematoma intramural y úlcera penetrante.
- Ser capaz de identificar los signos habituales de luz verdadera y falsa de una disección en la arteriografía, la angiografía por TC y la angiografía por RM.
 - Reconocer la diferencia entre oclusiones estáticas y dinámicas en la disección.
- Comprender cómo la ecografía intravascular puede ser una técnica de apoyo para identificar la luz verdadera y falsa, y cómo puede contribuir a las intervenciones endovasculares en el tratamiento de la disección.
- Ser capaz de identificar los signos habituales de lesión en las ramas viscerales.
- Conocer toda la variedad de opciones de tratamiento endovascular y quirúrgico actualmente disponibles para los aneurismas y las disecciones aórticas.

- Comprender las estrategias endovasculares y quirúrgicas para los aneurismas aislados en la arteria ilíaca.
- Clasificar los aneurismas aórticos abdominales y torácicos respecto a su idoneidad para la reparación endovascular y definir la información anatómica necesaria en la selección y planificación de los casos, tales como:
 - Evaluación de las dimensiones de los aneurismas aórticos.
 - Morfología y dimensiones de la zona de sellado proximal.
 - Valoración de las angulaciones del cuello proximal.
 - Distancia de la línea central entre los límites de las zonas de fijación proximal y distal.
 - Morfología y dimensiones de la zona de sellado distal.
 - Morfología y dimensiones de los vasos de acceso.
 - Para las lesiones torácicas: la necesidad de procedimientos auxiliares como el bypass carótido-subclavio, bypass carótido-carotídeo o la técnica de trompa de elefante.
 - Para aneurismas aórticos toracoabdominales de tipo IV y perirrenales: determinar la idoneidad/conveniencia para el uso de endoprótesis cubiertas fenestradas o con ramas.
 - Para aneurismas que afecten a los segmentos ilíacos: la necesidad de embolización de las arterias ilíacas internas o la posibilidad para una endoprótesis cubierta con ramas.
 - Evaluar la necesidad de oclusión de los vasos/ramas de gran calibre originados/incluidos en el saco aneurismático.
- Reconocer las limitaciones del tratamiento endovascular para los aneurismas aórticos abdominal y torácico e identificar a los pacientes más aptos para una reparación de cirugía abierta.
- Clasificar la disección aórtica y:
 - Definir las indicaciones para tratamiento médico en oposición al quirúrgico.
 - Definir las indicaciones para el uso de endoprótesis cubiertas en disecciones aórticas agudas o crónicas.
 - Definir las indicaciones para intervenciones endovasculares auxiliares como fenestración o implante de endoprótesis metálicas para restaurar la permeabilidad en las ramas viscerales comprometidas por la disección.
- Definir la información anatómica necesaria en la selección y planificación de los casos, tales como:
 - El lugar y la extensión de la entrada primaria del desgarro intimal.
 - El nivel y lugar de reentrada distal.
 - El grado de implicación y compromiso de los vasos viscerales principales.
 - La extensión y el diámetro de todos los aneurismas disecantes asociados.
 - El estado y dimensiones de las zonas de sellado proximal y distal.
- Comprender los requisitos para el seguimiento a medio y largo plazo de las endoprótesis cubiertas de la aorta, incluida la detección de lo siguiente:
 - Fallo estructural
 - Migración de dispositivo
 - Desplazamiento de los componentes en dispositivos modulares
 - Oclusión del injerto
 - Endofugas
 - Expansión del saco con o sin endofugas
- Describir los métodos disponibles para el control a medio y largo plazo de las endoprótesis cubiertas, tales como:
 - Radiografías simples
 - Ecografías con contraste
 - Angiografía por TC (todas las endoprótesis cubiertas)
 - Angiografía por RM (endoprótesis cubiertas con nitinol)
 - Dispositivos de control de la presión dentro del saco
 - Definir el concepto de «endofuga», los criterios de técnicas de imagen que permiten clasificar los 5 subtipos y cuando está indicado su tratamiento.

- Comprender las ventajas y las limitaciones de las endoprótesis cubiertas endovasculares en las disecciones y aneurismas aórticos, al prestar especial atención a lo siguiente:
 - Morbilidad y mortalidad en comparación con la cirugía abierta.
 - Calidad de vida
 - Relación coste beneficio
 - Duración de los dispositivos actuales

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la planificación de los tratamientos con endoprótesis aórticas mediante imagen de TAC y estación de trabajo de alta gama.
- Demostrar competencia en las técnicas de reparación endovascular de aneurismas o disecciones aórticas, tales como:
 - Oclusión transcatóter de los vasos de la rama afectada antes o durante el procedimiento.
 - Preparación, inserción y liberación de los actuales dispositivos de endoprótesis cubierta aórtica.
 - Maniobras posteriores a la liberación necesarias para retirar con seguridad el introductor del dispositivo y cerrar el acceso arterial.
- Reconocer a aquellos pacientes cuyas características anatómicas no sean adecuadas para el acceso convencional de la reparación endovascular y sugerir métodos alternativos de implante de la endoprótesis.
- Reconocer las complicaciones que podrían surgir durante la reparación endovascular y su manejo adecuado, tales como:
 - Disección, oclusión o desgarro del acceso, la aorta o el saco aneurismático.
 - Oclusión de ramas viscerales importantes: p. ej., arterias carótidas, subclavias, espinales, renales o ilíacas internas.
 - Embolización distal en TSA, mesentérica, renales o de las extremidades inferiores.
 - Reacciones al medio de contraste y nefropatía inducida por los medios de contraste (NIC).
 - Complicaciones cardiorrespiratorias relacionadas con anestesia general prolongada en pacientes con mala reserva cardiovascular.
- Demostrar competencia en las técnicas para tratar las endofugas, tales como:
 - Remodelado con balón, utilización de endoprótesis metálicas de gran tamaño o manguitos de extensión y, en ocasiones, embolización transcatóter de la luz de la endofuga para lograr el sellado en las endofugas de tipo I.
 - Embolización transcatóter de ramas aferentes y ramas de drenaje o punción directa del saco con introducción de materiales de embolización para tratar endofugas de tipo II.
 - Inserción de extensiones, manguitos, nuevas endoprótesis cubiertas bifurcadas o conversión a endoprótesis aortomonoilíaca para tratar las endofugas de tipo III.

2.2.1.1.4 Arteriopatías supraórticas

Conocimientos

- Comprender el papel de los dispositivos de protección cerebral en las intervenciones carotídeas percutáneas.
- Clasificar las lesiones de bifurcación en la carótida según su idoneidad para el tratamiento percutáneo.
- Conocer los algoritmos de tratamiento actual para las lesiones sintomáticas y asintomáticas de las arterias carótidas.
 - Conocer las examinaciones de seguimiento clínicas y de imagenología posteriores a la intervención.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de identificar a los pacientes con estenosis carotídea sintomática, estenosis subclavia y vertebral, oclusión y enfermedad aneurismática.
- Integrar y evaluar las técnicas de imagen no invasivas preoperatorias para aquellos pacientes con vasculopatía supraórtica.
- Comprender los requisitos farmacológicos antes, durante y después del procedimiento.
- Comprender la función de los distintos tipos de balones de angioplastia, stents, endoprótesis cubiertas, catéteres guía, agujas y dispositivos de protección cerebral disponibles.
- Reconocer el papel del tratamiento endovascular en lesiones carotídeas, como la disección y el pseudoaneurisma.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica para realizar intervenciones carotídeas y supraórticas; entre otras, angioplastia con balón, implante de endoprótesis y el uso de dispositivos de protección cerebral.
- Gestionar complicaciones embólicas agudas durante las intervenciones carotídeas percutáneas con trombólisis dirigida por catéter y otras técnicas.

2.2.1.1.5 Ictus

Conocimientos

- Tener conocimientos de la bibliografía más actualizada sobre este tema, incluidos los principios de la gestión médica de pacientes con ictus.
 - Conocer los dispositivos de tromboectomía más utilizados habitualmente (recuperadores de endoprótesis, dispositivos hidrodinámicos).
- Conocer los posibles riesgos y complicaciones (disección, perforación, desprendimiento del trombo) y su manejo.
- Saber las diferencias entre un ictus de la circulación posterior y otro de la anterior.
- Conocer las clasificaciones/puntuaciones neurológicas más habitualmente utilizadas (escala NIHSS; escala de Rankin modificada).
- Saber y comprender las indicaciones y contraindicaciones de la tromboectomía mecánica y de la aspiración de trombos.
- Tener conocimientos de escalas de clasificación de daño cerebral isquémico (puntuación ASPECT).
- Tener conocimientos de los factores que más influyen en la indicación del tratamiento para el ictus (tiempo de latencia; hallazgos de imagenología).
- Conocer las técnicas de imagenología de desajuste (penumbra).
- Conocer los medicamentos más importantes necesarios en la fase aguda y postaguda (aspirina, clopidogrel, inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa).

Habilidades clínicas

- Entender las escalas utilizadas habitualmente para clasificar los resultados angiográficos (escala TICl).
- Comprender la discrepancia entre los resultados angiográficos y clínicos.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la realización de un procedimiento de tromboectomía mecánica.
- Tener conocimientos de los materiales necesarios para la tromboectomía transarterial (es decir, catéteres guía, microcatéteres, microagujas guía).
- Demostrar competencia en la realización de trombólisis intrarteriales.

2.2.1.1.6 Malformaciones vasculares

Conocimientos

- Saber cómo clasificar las malformaciones vasculares según su presentación clínica e historia natural (por ejemplo, clasificación ISSVA).
- Conocer los síndromes en los que una malformación vascular forma parte de las características clínicas (por ejemplo, síndrome Klippel-Trenaunay, telangiectasia hemorrágica hereditaria, síndrome de Kasabach-Merritt).
- Entender el papel de la RI y su papel como parte de un equipo multidisciplinario.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de evaluar a los pacientes y clasificar las malformaciones en alto y bajo flujo según los antecedentes, la exploración física y los hallazgos de imagen.
- Reconocer la presentación clínica del hemangioma congénito y comprender el papel de los bloqueadores B e intervenciones para esta patología.
- Reconocer la presentación clínica de la malformación linfática y comprender las opciones terapéuticas.
- Reconocer la presentación clínica de los pacientes con malformaciones vasculares de bajo flujo y las indicaciones para el tratamiento de las posibles complicaciones.
- Reconocer la presentación clínica de los pacientes con malformaciones vasculares de flujo alto y las indicaciones para el tratamiento de las posibles complicaciones.
- Establecer una estrategia para la imagenología previa y posterior a la intervención de las malformaciones vasculares.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia y conocimientos de los principios, fármacos y técnicas utilizados en el tratamiento de las malformaciones vasculares de alto flujo.
- Demostrar competencia en el manejo de las complicaciones propias del tratamiento de las malformaciones vasculares de alto flujo.
- Demostrar competencia y conocimientos de los principios, fármacos y técnicas utilizados en el tratamiento de las malformaciones vasculares de bajo flujo.
- Demostrar competencia en el manejo de las complicaciones del tratamiento de las malformaciones vasculares de bajo flujo.
- Demostrar competencia y conocimientos de los principios, fármacos y técnicas utilizados en el tratamiento de las malformaciones linfáticas.
- Demostrar competencia en el manejo de las complicaciones del tratamiento de las malformaciones linfáticas.

2.2.1.1.7 Traumatismos vasculares

Conocimientos

- Conocer el mecanismo habitual de los traumatismos que ocasionan lesiones vasculares.
- Conocer las características habituales de las lesiones vasculares.
- Conocer y comprender la función de la estadificación de los traumatismos graves en órganos sólidos.
- Enumerar las indicaciones y contraindicaciones de la embolización o del implante de endoprótesis.
 - Tener conocimientos de las tasas de éxito y de complicación de la embolización y los implantes de endoprótesis.
 - Tener conocimientos de las complicaciones de la esplenectomía.
- Saber cuál es el momento adecuado para realizar una arteriografía pélvica en el contexto de otras intervenciones como laparotomía exploratoria o la fijación externa de las fracturas pélvicas en pacientes politraumatizados.
 - Tener conocimientos de distintas estrategias para tratar la hemorragia pélvica.

Habilidades clínicas

- Identificar y estadificar traumatismos graves en órganos sólidos, además de las manifestaciones de las lesiones vasculares en la angiografía por TC y la arteriografía.
- Comprender los principios de selección de un agente embolizante adecuado.
- Reconocer el posible papel de los stent cubiertos y sin cubrir en el tratamiento de lesiones vasculares traumáticas con respecto a lesiones contusas y penetrantes en el hígado, bazo y riñones:
 - Comprender la indicación de la laparotomía exploradora y el tratamiento no quirúrgico en los pacientes con lesiones traumáticas del hígado.

Con respecto al trauma cerrado y penetrante de la pelvis:

- Ser conscientes de las limitaciones de la exploración quirúrgica de los pacientes con hemorragia pélvica.
- Saber qué vasos se dañan con mayor frecuencia y su asociación con tipos concretos de fractura pélvica.
- Comprender el papel de la arteriografía diagnóstica y la embolización arterial en pacientes hemodinámicamente estables e inestables.

Respecto al trauma cerrado y penetrante de las extremidades:

- Demostrar competencia para identificar las manifestaciones clínicas de las lesiones arteriales en las extremidades basándose en la exploración clínica.
- Identificar los traumatismos arteriales en angiografías, angiografía por TC, ecografía Doppler y la angiografía por RM.
- Comprender la posible circulación colateral e identificar la utilidad de la embolización proximal y distal al nivel de la lesión arterial.

Con respecto al trauma cerrado y penetrante en cara y cuello:

- Comprender la clasificación de las lesiones penetrantes en el cuello y qué lesiones exigen una evaluación angiográfica.
- Identificar la posible circulación colateral entre la circulación endocraneal y extracraneal que pueden condicionar la idoneidad para la embolización de un paciente.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la colocación de balones de oclusión aórticos en hemorragias graves sin control de imagen.
- Demostrar competencia en la cateterización selectiva, incluido el uso de microcatéteres.
- Conocer las características de los distintos agentes de embolización, stents e injertos de stent.
- Demostrar competencia en la selección de los materiales de embolización adecuados según la lesión vascular.
- Demostrar competencia en el uso de endoprótesis cubiertas o endoprótesis metálicas en los traumatismos vasculares.

2.2.1.1.8 Arteriopatías viscerales

Conocimientos

- Conocer las estrategias para obtener imágenes de la vasculatura arterial, portal y venosa mesentérica.

Habilidades clínicas

- Describir las técnicas angiográficas y los catéteres que ayudan a la cateterización selectiva de arterias viscerales.
- Comprender las ventajas y desventajas de diferentes rutas de acceso y sistemas de acceso.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la cateterización superselectiva y la selección de guías, catéteres, endoprótesis y materiales embólicos adecuados según la localización anatómica.
- Demostrar competencia técnica en la realización de angiografías, stents e injertos de stents, así como embolización en estos territorios vasculares.

Hemorragias gastrointestinales

Conocimientos

- Comprender la función de los anticoagulantes, los vasodilatadores y los trombolíticos en la evaluación completa de las hemorragias gastrointestinales ocultas, agudas y crónicas.
- Comprender y evaluar las posibles opciones de tratamiento médico, endoscópico, quirúrgico y endovascular en las hemorragias gastrointestinales ocultas, agudas y crónicas.

Habilidades clínicas

- Reconocer las presentaciones clínicas y los signos físicos relevantes de las hemorragias gastrointestinales ocultas, agudas y crónicas.
- Ser capaz de interpretar los datos obtenidos por las imágenes de los pacientes con hemorragias gastrointestinales ocultas, agudas y crónicas.
- Manejo de la medicación del paciente que es relevante para la hemorragia.
- Comprender el concepto de «oclusión de puerta delantera y trasera».

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en las técnicas y el uso de equipos para la embolización de hemorragias gastrointestinales ocultas agudas y crónicas.
- Demostrar conocimientos en la selección de los materiales de embolización más adecuados.

Aneurismas de las arterias viscerales

Conocimientos

- Conocer y comprender las diferencias en etiología y las estrategias de tratamiento entre aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas.

Habilidades clínicas

- Reconocer las presentaciones clínicas y los signos físicos relevantes de los aneurismas en las arterias viscerales y las indicaciones para su tratamiento.
- Integrar y dirigir la evaluación no invasiva por imagenología de los pacientes con sospecha de aneurismas de arterias viscerales.
- Describir los resultados angiográficos y tomográficos de un paciente con un aneurisma de arteria visceral.
- Describir una estrategia de seguimiento adecuada.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en las técnicas y la variedad de materiales que se usan en la embolización y/o uso de stents y de injertos de stent para la exclusión de los aneurismas de las arterias viscerales.
- Llevar a cabo técnicas para gestionar posibles complicaciones y estrategias de prevención en el tratamiento de los aneurismas de las arterias viscerales.

Isquemia arterial visceral

Conocimientos

- Conocer las posibles presentaciones del síndrome de compresión de la arteria celíaca.
- Reconocer la importancia del ligamento arcuato medio y el plexo neural celíaco y comprender las posibles opciones terapéuticas.
- Conocer las opciones terapéuticas, incluida la probable necesidad de combinación con laparotomía abierta.
- Conocer técnicas/dispositivos generalmente utilizados para el tratamiento endovascular.

Habilidades clínicas

- Conocer los resultados inmediatos y a largo plazo previstos de las intervenciones percutáneas de las vasculopatías mesentéricas.
- Comprender cómo y cuándo utilizar las opciones de manejo endovascular del tratamiento de la isquemia mesentérica oclusiva y no oclusiva.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en las técnicas angiográficas para la valoración de la isquemia mesentérica crónica y aguda.
- Demostrar competencia en las técnicas y el uso de equipo en el manejo endovascular, incluido trombólisis, trombectomía, angioplastia y colocación de stents.
- Competencia en la gestión endovascular de las posibles complicaciones y sus estrategias de prevención.

Vasculitis

Conocimientos

- Saber las distribuciones anatómicas de la enfermedad en los pacientes con vasculitis.
- Conocer las estrategias de tratamiento médico utilizadas habitualmente.

Habilidades clínicas

- Conocer las presentaciones clínicas y los signos clínicos relevantes de los tipos más habituales de vasculitis, entre ellos la poliarteritis nodosa, la arteritis de células gigantes, la arteritis de Takayasu, la enfermedad de Buerger y la enfermedad de Behçet.
- Conocer las opciones terapéuticas, incluidos el tratamiento médico, quirúrgico y endovascular, así como los resultados previstos.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la realización de angiografías a los pacientes con vasculitis.
- Demostrar competencia en el tratamiento endovascular de las vasculitis.

Enfermedad renovascular

Conocimientos

- Conocer la función de los tratamientos médicos y cuándo utilizar técnicas endovasculares.
- Comprender la posible función de los tratamientos endovasculares de la reestenosis en las intervenciones renovasculares.
- Saber cómo excluir las causas no renales de hipertensión.

Habilidades clínicas

- Reconocer las manifestaciones angiográficas y las indicaciones para la intervención de los pacientes con displasia fibromuscular, así como el tratamiento adecuado y los resultados esperados en este tipo concreto de pacientes.
- Reconocer la función de los fármacos protectores renales en el tratamiento, antes y después del procedimiento, de los pacientes con enfermedad renovascular para reducir al mínimo la nefropatía inducida por los medios de contraste.
- Manejo de medicamentos antihipertensivos antes, durante y después del procedimiento.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia con el material y las técnicas utilizadas en el tratamiento de la estenosis arterial renal.
- Integrar el uso de la medicación hipotensora durante el procedimiento a la hora de evaluar los resultados de las intervenciones renovasculares.
- Reconocimiento de las complicaciones comunes de las intervenciones renovasculares, así como demostrar competencia en su manejo.
- Demostrar competencia en las técnicas y el material utilizados en el tratamiento de las hemorragias renales secundarias a un traumatismo directo o yatrogénico y la embolización de tumores.

Arterias pulmonares y bronquiales

Conocimientos

- Comprender el papel de la embolización de arterias pulmonar y bronquial en los pacientes con hemoptisis recurrente.
- Reconocer las características arteriales normales y anormales que presentan los pacientes con hemoptisis.
- Reconocer la red arterial de la médula, incluido la de Adamkiewicz y su importancia clínica.

Habilidades clínicas

- Describir la posible circulación colateral entre las arterias sistémicas no bronquiales y las arterias pulmonares.
- Saber cuándo se debe realizar o evitar una embolización arterial bronquial bilateral en los pacientes con hemoptisis.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la cateterización y embolización de las arterias bronquiales y pulmonares.
- Demostrar conocimiento de la técnica y el material utilizados en la embolización de estos vasos.
- Demostrar familiaridad sobre cómo realizar una trombólisis arterial pulmonar.
- Demostrar familiaridad con dispositivos utilizados habitualmente para la trombectomía pulmonar.

2.2.1.1.9 Problemas arteriales en obstetricia y ginecología

Conocimientos

- Conocer las indicaciones de embolización arterial uterina para pacientes que padecen lo siguiente:
 - Miomas uterinos
 - Adenomiosis
 - Hemorragia puerperal
 - Cáncer
 - Anomalías de la placenta: placenta acreta y percreta
 - Postoperatorio
 - Otras indicaciones: enfermedad trofoblástica, malformación arteriovenosa uterina.

Habilidades clínicas

- Dirigir e interpretar las imágenes en la selección de pacientes y los problemas específicos para hacer una indicación adecuada, por ejemplo, localización del mioma, presencia de adenomiosis, lesiones endocavitarias.
- Tener presente la presencia de circulación sanguínea colateral entre el útero y los ovarios, y las ramificaciones fisiológicas para la embolización de estos territorios vasculares.
- Ser capaz de trabajar dentro de un equipo multidisciplinario para el tratamiento y la prevención de las hemorragias puerperales.
- Obtener pruebas de imagen recomendadas después del procedimiento, tratar al paciente y hacer las pruebas de laboratorio adecuadas.
- Comprender los principios de los cuidados postembolización de mioma con especial atención a la analgesia y al síndrome de postembolización.
- Comprender los principios de la atención al paciente después de la colocación y retirada de un balón de oclusión profiláctico, con o sin embolización de las arterias uterinas.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la realización de arteriografías pélvicas y la cateterización y embolización de las arterias uterinas.
- Selección adecuada de una amplia variedad de catéteres y comprender las ventajas y desventajas de los agentes embólicos.
- Demostrar la correcta colocación de los balones de oclusión.

2.2.1.2 Embolización arterial prostática (EAP)

Conocimientos

- Saber la indicación y el lugar para la embolización de las arterias prostáticas.
- Conocer las manifestaciones en pruebas de imagen de enfermedad prostática benigna y maligna.
- Conocer los protocolos de seguimiento para antes y después de la embolización.
- Conocer la evaluación de los síntomas de la HBP usando la escala IPSS (siglas en inglés de la Puntuación internacional de los síntomas prostáticos) y otras evaluaciones en forma de cuestionario.

Habilidades clínicas

- Reconocer la presentación clínica de la hiperplasia benigna de la próstata (HBP).
- Comprender los conceptos de síntomas de las vías urinarias inferiores (LUTS, siglas en inglés) en los hombres así como también comprender los síntomas de vaciado y de retención.
- Adquirir la competencia necesaria para realizar e interpretar ecografías transrectales (TRUS, por sus siglas en inglés) y prostatografía por RM.
- Conocer a fondo las opciones de tratamiento quirúrgico y no quirúrgico: tratamientos quirúrgicos mínimamente invasivos como el láser Holmium, cirugía endoscópica de próstata, UroLift y la endoprótesis prostática.

Habilidades técnicas

- Adquirir la competencia necesaria para realizar embolizaciones en las arterias prostáticas.
- Conocer las complicaciones de las embolizaciones en las arterias prostáticas y su manejo.

2.2.1.2.1 Priapismo

Conocimientos

- Conocer el mecanismo propuesto para el priapismo de alto flujo (arterial o no isquémico) y bajo flujo (venoso o isquémico).
- Tener conocimientos de los agentes embólicos para el tratamiento endovascular (materiales temporales: coágulos autólogos, gelfoam y materiales de embolización permanente: coils o n-butil-cianoacrilato).

Habilidades clínicas

- Ser capaz de hacer la evaluación clínica y radiológica del priapismo.
- Conocer los tratamientos quirúrgicos y radiológicos del priapismo de alto flujo y sus ventajas relativas, y saber explicarlos a los pacientes.
- Describir el resultado clínico previsto y la morbilidad a corto y a largo plazo.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la cateterización y embolización de las arterias pudenda y cavernosa.
- La elección de los materiales más adecuados, incluidos microcatéteres y catéteres selectivos.

2.2.1.3 Enfermedades venosas

2.2.1.3.1 Trombosis e insuficiencia venosa

Conocimientos

- Conocer la anatomía del sistema venoso superficial y profundo y distinguir claramente lo siguiente:
 - Venas perforantes
 - Venas varicosas
 - Lipodermatoesclerosis
 - Flegmasia cerúlea dolens
- Describir la hemodinámica de la insuficiencia venosa crónica.
- Indicar los principales factores de riesgo para la trombosis venosa incluidas las trombofilias adquiridas y heredadas.
- Conocer las consecuencias de trombosis venosa en la permeabilidad y función valvular de las venas.
- Conocer la definición de insuficiencia venosa crónica, su relación con la trombosis venosa profunda aguda y sus secuelas a largo plazo.
- Conocer las manifestaciones de los síndromes de May Turner y del síndrome del Cascanueces.
- Conocer las manifestaciones del síndrome de Paget Schroetter.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de diagnosticar trombosis venosa periférica y flegmasia cerúlea dolens.
- Ser capaz de diferenciar entre la insuficiencia venosa congénita y adquirida.
- Diferenciar entre las características clínicas de la insuficiencia venosa superficial y de la insuficiencia venosa profunda o la combinación de ambas.
- Describir los sistemas de clasificación comunes para categorizar la enfermedad venosa, como el sistema de clasificación «CEAP» para la insuficiencia venosa crónica.
- Describir las características de las úlceras por insuficiencia venosa y diferenciarlas de otros tipos de úlceras (p. ej., las arteriales).
- Conocer los principios del tratamiento médico de la insuficiencia venosa crónica en las extremidades inferiores: deambulación, elevación, ejercicio físico y compresión elástica.
- Ser capaz de explicar los tipos de tratamientos disponibles para la insuficiencia venosa superficial (varices) incluidas las medias elásticas, elevación, escleroterapia, pegamento, ablación por láser y radiofrecuencia, flebectomía, varicectomía y sus ventajas relativas y posibles complicaciones.
- Ser capaz de explicar los tipos de tratamientos dirigidos por catéter disponibles para la trombosis aguda de venas profundas, el momento óptimo e indicaciones/contraindicaciones para el tratamiento.
- Conocer el uso de los distintos dispositivos mecánicos y técnicas disponibles para la trombólisis y sus indicaciones y contraindicaciones.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en los tratamientos percutáneos como la ablación por láser, radiofrecuencia, escleroterapia o con espuma y cómo prevenir las complicaciones.
- Conocer los riesgos y beneficios relativos relacionados con el tratamiento de las varices como TVP, infección, desbridamiento cutáneo, etc.
- Demostrar competencia para realizar trombólisis mecánicas y farmacológicas y conocer sus complicaciones.
- Demostrar conocimiento de las distintas endoprótesis venosas y su correcto implante.

2.2.1.3.2 Enfermedad tromboembólica pulmonar

Conocimientos

- Tener conocimientos de las recomendaciones para el manejo de la tromboembolismo venosa.
- Comprender las opciones de tratamiento médico, quirúrgico y endovascular para estos pacientes.

Habilidades clínicas

- Clasificar a los pacientes con enfermedades tromboembólicas crónicas y agudas según sus antecedentes, las manifestaciones clínicas, fisiológicas y las derivadas de imagenología.
- Comprender los criterios para la selección de pacientes, incluidas los hallazgos/características en angiografía pulmonar por TAC (AngioTAC pulmonar), respecto a cuándo realizar los tratamientos intervencionistas y cuándo evitarlos (trombólisis dirigida por catéter, trombectomía o la combinación de ambas) en pacientes con embolia pulmonar.
- Saber cuáles son los tratamientos farmacológicos adecuados antes, durante y después del procedimiento para los pacientes portadores de un filtro de VCI, anticoagulación incluida.
- Saber cómo se utilizan los fármacos trombolíticos y los dispositivos de trombectomía por aspiración y mecánica para el tratamiento de la enfermedad tromboembólica.

Habilidades técnicas

- Saber cómo utilizar una amplia variedad de material intervencionista, como guía, catéteres, catéteres de trombectomía mecánicos y por aspiración, y filtros de VCI temporales y permanentes.
- Conocer las posibles ventajas y limitaciones de los distintos tipos de filtros, como el diámetro máximo de la vena cava en el que puede colocarse cada tipo de dispositivo.
- Demostrar competencia técnica en la colocación de accesos venosos femorales y yugulares mediante guía ecográfica, arteriografía pulmonar, trombólisis pulmonar y trombectomía mecánica, cavografía de la vena cava inferior, colocación y retirada de filtros de VCI.
- Integrar el estudio hemodinámico pulmonar cuando se realizan las arteriografías pulmonares.
- Garantizar que se dispone de protocolos de seguimiento posoperatorio, incluida la fecha para la retirada de los filtros temporales.

2.2.1.3.3 Enfermedades de la vena cava superior e inferior

Conocimientos

- Conocer las causas y manifestaciones clínicas de la obstrucción de la vena cava superior e inferior (OVCS y OVCI).

Habilidades clínicas

- Asesorar sobre los tratamientos óptimos según las tasas de éxito clínico y de complicaciones notificadas tras los implantes de endoprótesis en la VCS y la VCI publicados en la literatura médica actual en comparación con otras opciones terapéuticas.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la realización de recanalizaciones para OVCS y OVCI, como el acceso venoso mediante guía ecográfica, trombólisis dirigida por catéter, dilatación con balón o implante de stent.
- Estar familiarizados con el material intervencionista incluidas guías, introductores, catéteres, balones y distintos tipos de stents y endoprótesis recubiertas.
- Ser capaz de utilizar dispositivos de reentrada.

2.2.1.3.4 Intervenciones venosas portales y suprahepáticas

2.2.1.3.4.1 Patología de la vena porta, derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS, por sus siglas en inglés) y obliteración retrógrada transvenosa mediante oclusión con balón (BRTO, por sus siglas en inglés)

Conocimientos

- Demostrar conocimientos básicos de la hepatopatía crónica y sus manifestaciones clínicas.
- Integrar la información clínica sobre el paciente en escalas de clasificación como la de Child-Pugh y MELD.
- Tener conocimientos del material utilizado durante el TIPS, como guías, introductores, catéteres, balones, endoprótesis, materiales embólicos y sistemas de punción transhepáticos.
- Explicar los beneficios de utilizar endoprótesis cubiertas frente a los stents no cubiertos.
- Conocer los valores normales de las presiones venosas portales, las presiones venosas centrales y los gradientes de presión portosistémica, incluidos los valores objetivo para los gradientes de presión portosistémica después de un TIPS.
- Demostrar conocimientos de la relación anatómica existente entre la vena porta y las venas suprahepáticas y su importancia al realizar un TIPS.
- Conocer las indicaciones y contraindicaciones médicas del TIPS.

Habilidades clínicas

- Evaluar las analíticas de los pacientes con hepatopatía crónica, con conocimientos específicos de las pruebas funcionales hepáticas y otros parámetros útiles para la clasificación de la hepatopatía.
- Demostrar habilidad clínica para distinguir hipertensión portal prehepática, intrahepática y posthepática.
- Demostrar conocimientos básicos de la hipertensión portal, incluidas sus manifestaciones clínicas y posibles complicaciones, como ascitis, hidrotórax hepático, varices gastroesofágicas, gastropatía antral, síndrome hepatorrenal y encefalopatía hepática.
- Conocer la función de la dilatación con balón y el implante de endoprótesis en el tratamiento de la estenosis venosa extrahepática.
- Comprender la función del TIPS en los pacientes que se consideren aptos para recibir un trasplante de hígado.
- Comprender la función de la embolización de varices gastroesofágicas en los pacientes sometidos a TIPS por hemorragias varicosas.
- Enumerar las localizaciones quirúrgicas frecuentes para crear derivaciones portosistémicas y ser capaces de reconocerlas con angiografía y TC.
- Elaborar una estrategia para la valoración del TIPS mediante ecografía Doppler y enumerar las velocidades y los perfiles previstos en una derivación permeable.
- Describir los hallazgos patológicos en las ecografías Doppler y su importancia para los resultados.
- Saber cómo se justifica la BRTO como buena alternativa de tratamiento de las varices gástricas.

Habilidades técnicas

- Reconocer las características de las oclusiones de la vena porta, como su transformación cavernomatosa y las vías colaterales portosistémicas más importantes.
- Demostrar competencia técnica en la realización de todos los aspectos del procedimiento del TIPS mediante guía fluoroscópica y ecográfica.
- Reconocer y abordar las complicaciones durante y después del TIPS, como hemoperitoneo, hemobilia, formación de fístulas biliares anastomóticas, insuficiencia hepática progresiva, trombosis u oclusión de la derivación, insuficiencia cardíaca derecha y encefalopatía hepática.
- Demostrar competencia en la realización de los procedimientos de revisión de los TIPS, incluida la manejo de la estenosis de derivación, la oclusión de la derivación y la necesidad de reducción de la derivación.
- Demostrar competencia en la realización de la embolización de varices mediante varios componentes, entre ellos, coils, plugs, pegamento, Onyx, etc.
- Demostrar competencia en la realización de BRTO.

2.2.1.3.4.2 Hepatopatías venosas y síndrome de Budd-Chiari

Conocimientos

- Comprender el papel del TIPS y la embolización de varices para los pacientes con obstrucción suprahepática.
- Tener conocimientos del material utilizado como guías, introductores, catéteres, balones, endoprótesis, materiales embólicos y sistemas de punción transhepática.
- Conocer los valores normales de la presión venosa portal, las presiones venosas centrales y los gradientes de presión portosistémica, incluidos los valores objetivo para los gradientes de presión portosistémica después de un TIPS.
- Conocer la función de los anticoagulantes después de un TIPS.
- Demostrar conocimientos básicos del síndrome de Budd Chiari, incluidas sus manifestaciones clínicas y posibles complicaciones, entre ellas ascitis, insuficiencia hepática y las secuelas de la hipertensión portal como hidrotórax, varices gastroesofágicas, gastropatía hipertensiva, síndrome hepatorenal y encefalopatía hepática.

Habilidades clínicas

- Reconocer e interpretar los hallazgos típicos de la obstrucción del flujo de salida hepático en la imagenología (TC, RM y ecografía Doppler).
- Reconocer la posible etiología del estado protrombótico y tener conocimientos de los tratamientos médicos disponibles.
- Comprender la utilidad clínica y los resultados de la recanalización/dilatación venosa hepática y/o el implante de endoprótesis (mediante técnica transyugular, técnica transhepática percutánea y combinada).
- Comprender el papel del TIPS y la embolización variceal para los pacientes con obstrucción suprahepática.
- Comprender la función del TIPS en el tratamiento del síndrome de Budd Chiari.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la realización de recanalizaciones, dilataciones e implantes de endoprótesis de las venas hepáticas.
- Demostrar competencia técnica en la realización del TIPS.
- Demostrar competencia en la realización de embolizaciones de varices.
- Reconocer y manejar las complicaciones durante y después del procedimiento: hemoperitoneo, hemobilia, formación de fístulas biliares anastomóticas, insuficiencia hepática progresiva, trombosis u oclusión de la derivación, insuficiencia cardíaca derecha y encefalopatía hepática.
- Garantizar que se dispone de protocolos de seguimiento posoperatorio para el seguimiento.

2.2.1.3.5 Intervenciones venosas gonadales

Conocimientos

- Conocer las distintas causas posibles del dolor pélvico en las mujeres.
- Conocer las técnicas habituales de estadificación para el varicocele.
- Conocer la anatomía de la vena pélvica y gonadal.
- Conocer la tasa de recurrencia del varicocele y de las varices pélvicas tras la embolización.
- Conocer de las alternativas quirúrgicas a la embolización de varicocele.

- Conocer de los síndromes compresivos venosos (May-Thurner, Nut Cracker) y de cómo pueden influir en el tratamiento y los resultados de un síndrome de congestión pélvica.
- Tener conocimiento de la relación entre las varices pélvicas y las várices de las extremidades inferiores.
- Tener conocimiento de las ventajas y las desventajas de los distintos agentes embólicos y esclerosantes que se utilizan en el tratamiento de las venas gonadales y las venas ilíacas internas.
- Tener conocimiento de la detección y embolización de las venas colaterales y las conexiones entre las varices pélvicas y las varices de las extremidades inferiores.
- Tener conocimiento de los valores normales del recuento del seminograma en los pacientes para evaluar correctamente los resultados de la embolización de la vena espermática en lo que respecta a su fertilidad.
- Tener conocimiento de las diferentes técnicas de imagenología para el diagnóstico del varicocele o el síndrome de la congestión pélvica. Las ventajas e inconvenientes de la ecografía transvaginal, la ecografía escrotal, la ATC, la RM, la ARM y la venografía.

Habilidades clínicas

- Evaluación clínica del varicocele en los hombres.
- Comprender los efectos específicos sobre la reproducción/fertilidad/menopausia, la resolución de los síntomas y la comparación con las técnicas quirúrgicas genitourinarias, obstétricas y ginecológicas habituales, en comparación con la embolización.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica para lograr acceso venoso a través de distintas vías (yugular, antecubital, femoral) con guía por ecografía y realizar una venografía gonadal.
- Reevaluar y volver a llevar a cabo una intervención o embolización adicional por persistencia de los síntomas o por venas dilatadas.

2.2.1.3.6 Accesos vasculares para hemodiálisis

Conocimientos

- Conocer las ubicaciones anatómicas y el orden de preferencia de creación de fístulas e injertos sintéticos, además de los resultados previstos.
- Conocer la fisiopatología del fracaso del acceso vascular para hemodiálisis que incluye el fracaso de maduración en la fístula, estenosis venosa central, aneurismas y los fenómenos de robo vascular.
- Conocer los puntos de acceso preferidos y la duración preferida de los catéteres provisionales para hemodiálisis.
- Conocer las ventajas e inconvenientes de las distintas posiciones de la punta del catéter.
- Conocer las ventajas y desventajas de las distintas técnicas utilizadas para tratar los injertos con trombos y las fístulas.
- Conocer los lugares más habituales de las estenosis de las fístulas y los implantes.
- Tener conocimientos sobre cómo se debe tratar a los pacientes con catéteres de hemodiálisis infectados.
- Conocer la justificación, las indicaciones y las contraindicaciones de las distintas técnicas para intervenir en un acceso de diálisis que no esté funcionando adecuadamente.
- Estar familiarizados con las recomendaciones de la Dialysis Outcomes Quality Initiative, DOQI (Iniciativa de calidad de los resultados de diálisis) de la American National Kidney Foundation para el acceso vascular.

Habilidades clínicas

- Conocer los puntos de acceso venoso preferidos para la colocación de los catéteres de hemodiálisis y la evaluación de los pacientes con exploración física y ecográfica antes de su colocación.
- Ser conscientes de la necesidad de evitar ciertos lugares para las venopunciones de pacientes con insuficiencia renal.
- Conocer los métodos clínicos para la supervisión y evaluación de las fístulas de acceso para diálisis usando exploraciones físicas y métodos de flujo de volumen, además de imagenología (véase a continuación).
- Ser capaz de evaluar clínicamente los signos clínicos de los accesos vasculares de hemodiálisis complicados, que están fallando o ya han fracasado; el fracaso de la maduración de una fístula nativa, la alta presión o el bajo flujo de la máquina de diálisis, el tiempo de hemostasia prolongado después de la diálisis, el descenso de Kt/V, el descenso del aclaramiento de la creatinina, edema en los brazos y el síndrome de robo vascular.
- Tener conocimientos sobre cómo se debe evaluar a los pacientes con catéteres de hemodiálisis que funcionen mal.
- Conocer las causas del mal funcionamiento de los catéteres y los resultados previstos de la intervención en esos catéteres que funcionan mal.
- Enumerar las posibles alternativas de acceso cuando no se dispone de acceso venoso convencional.
- Comprender los aspectos clínicos de la preparación preoperatoria de los pacientes para hemodiálisis permanente.
- Demostrar conocimientos de la incidencia de estenosis venosa central en los pacientes dializados, incluidos los factores de riesgo y las estrategias de prevención.
- Enumerar los métodos de supervisión para evaluar el acceso vascular, incluidas sus ventajas e inconvenientes.
- Saber las diferencias entre permeabilidad primaria, primaria asistida y secundaria y la literatura publicada sobre estos distintos criterios.

Habilidades técnicas

- Demostrar la competencia en la ecografía doppler del acceso vascular de diálisis.
- Tener conocimientos de la exploración de accesos vasculares: pulso, frémito, compresión (pulse, thrill, colapse) venosa.
- Demostrar competencia en las técnicas para la inserción de catéteres de diálisis provisionales, en las localizaciones preferidas y según las directrices DOQI sobre la duración máxima recomendada de los catéteres provisionales.
- Ser competentes en las técnicas de colocación de distintos catéteres tunelizados para hemodiálisis, y describir sus ventajas e inconvenientes.
- Demostrar competencia en el manejo de las venas colaterales cuando hay una mala maduración de la fístula.
- Demostrar competencia en el manejo de la disfunción de accesos vasculares: angioplastia de estenosis venosa, arterial y anastomótica mediante balones de alta presión, balones liberadores de fármacos, balones cortantes, endoprótesis e injertos de stent.
- Demostrar competencia en el manejo de la trombosis aguda de accesos vasculares, trombólisis dirigida por catéter, aspiración de trombos y trombectomía mecánica.
- Ser competentes en las técnicas para lograr hemostasia después de tratar una fístula o recuperar un injerto.
- Demostrar conocimientos y competencia en el tratamiento del síndrome de robo incluidas angioplastias, reducción de la fístula, derivaciones y ligaduras quirúrgicas.
- Demostrar competencia en el emplazamiento radiológico percutáneo de los catéteres de diálisis peritoneal, sus complicaciones y el manejo de las mismas.
- Demostrar competencia en el tratamiento de los pseudoaneurismas

2.2.1.3.7 Accesos venosos centrales

Conocimientos

- Conocer los distintos catéteres y reservorios venosos centrales, tunelizados y no tunelizados, PICC, así como vías de diálisis y aféresis.
- Conocer las ventajas y desventajas de diferentes tipos de catéteres y puertos.
- Conocer la posición óptima de la punta de las vías centrales.
- Tener conocimientos sobre el cuidado de las vías centrales.
- Comprender que hay diferencias entre los índices del flujo y las presiones máximas a las que se pueden someter los vasos.

Cuello

- Describir formas de aumentar el tamaño de la vena yugular para facilitar el acceso venoso.
- Reconocer las diferencias entre las venas y las adenopatías, y los quistes tiroideos.
- Describir la posición y relevancia de las válvulas en las venas subclavia y yugular interna.

Extremidades superiores

- Describir las localizaciones preferidas para colocar reservorios y vías centrales en las extremidades superiores.
- Describir cómo puede variar la posición de la punta de las vías centrales colocadas desde los brazos según la posición de estos.
- Conocer los efectos que tienen los movimientos respiratorios sobre el tamaño de las venas y la presión venosa central.

Extremidades inferiores

- Conocer las zonas habituales de acceso.

Tórax

- Describir las localizaciones preferidas para los puntos de salida de los túneles subcutáneos en la pared torácica anterior y cómo estas pueden variar según la constitución física del paciente.
- Describir las localizaciones preferidas para colocar los reservorios subcutáneos en la pared torácica.

Misceláneo

- Conocer la posibilidad de un acceso translumbar, transhepático o transumbilical para la colocación de la vía central en algunas situaciones clínicas específicas.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de interpretar la anatomía venosa a través de varias modalidades de técnicas de imagen como ecografías, radiografía simple, fluoroscopia, venografía, TC y RM.
- Comprender la justificación para el uso del acceso venoso central y la interacción de los medicamentos y otras soluciones con el endotelio venoso.
- Reconocer un catéter central en posición anómala en las radiografías realizadas después del procedimiento y saber las distintas localizaciones posibles para las puntas de las vías que están en las ramas venosas o fuera en localización extravascular.
- Saber los métodos de prevención de las infecciones de la vía central y cómo varía el riesgo de infección según la localización anatómica del acceso.
- Reconocer las complicaciones de la infección de línea y saber cómo tratar una infección de vías.
- Saber cómo surgen las vainas de fibrina y cómo afectan al funcionamiento de los catéteres.
- Conocer las causas de la estenosis y oclusión venosas.

- Describir estrategias para obtener imágenes de la circulación venosa de los pacientes con enfermedad venooclusiva documentada o bajo sospecha.
- Conocer la fisiopatología y tratamiento de la embolia gaseosa.
- Saber la causa del síndrome de «pinzamiento» que ocasiona rotura de los catéteres centrales infraclaviculares a través de la vía axilar/subclavia.
- Ser capaz de indicar e interpretar la imagenología para pacientes con presuntas complicaciones del acceso venoso central, como flebotrombosis, trombo auricular, endocarditis, émbolo pulmonar, fractura del catéter, vainas de fibrina, pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa y vías que se sospeche puedan estar accidentalmente en un tronco arterial.

Habilidades técnicas

- Demostrar pericia con las ecografías Doppler para mostrar y evaluar la anatomía venosa.
- Demostrar competencia en las punciones ecoguiada de las venas yugular interna, externa, axilar, subclavia, femoral y de las extremidades superiores.
- Poder introducir vías tunelizadas y provisionales a través de la yugular, la subclavia y la femoral.
- Ser competentes en la colocación de reservorios en el brazo y la pared torácica.
- Reconocer cuándo se encuentra un catéter en posición anormal en las imágenes obtenidas después del procedimiento.
- Conocer las estrategias alternativas cuando las vías de acceso estándar no estén disponibles, incluidas vías femorales tunelizadas, vías translumbares de la VCI, vías transhepáticas, punción guiada por ecografía de las venas innominadas y la recanalización de las venas centrales ocluidas para facilitar el acceso.
- Ser competentes en la recanalización de la VCS y vena ilíaca antes de colocar una vía central.

Manejo de las complicaciones, p .ej.:

- Conocer las técnicas para recolocar las vías mal situadas.
- Ser capaz de eliminar la vainas de fibrina mediante stripping (pelado) o mediante agentes trombolíticos.
- Ser competentes en la inserción de drenajes torácicos para el neumotórax y hemotórax.
- Ser competentes en la recuperación con lazo de fragmentos de catéter intravascular.
- Ser competentes en el tratamiento de embolias gaseosas de gran volumen.

2.2.1.3.8 Toma de muestras venosas

Conocimientos

- Conocer la presentación clínica de la patología endocrina que requiere pruebas funcionales.

Habilidades clínicas

- Comprender el uso de medicamentos hiperestimulantes, p. ej. calcio, secretina, medicamentos similares a ACTH.
- Ser capaz de interpretar los resultados de los análisis de laboratorio.
- Ser capaz de elegir a los pacientes aptos para el muestreo venoso en un entorno de trabajo multidisciplinario.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la toma de muestras venosas y la estimulación arterial o venosa periférica.
- Seleccionar los catéteres, microcatéteres y las guías utilizadas en los muestreos venosos.

2.2.2 Intervenciones no vasculares en el tórax, el tracto gastrointestinal y el árbol biliar

2.2.2.1 Biopsias y drenajes guiados por imagen (incluidas las biopsias hepáticas transyugulares, pero excluidas las musculoesqueléticas)

Conocimientos

- Saber qué lesiones se diagnostican o se tratan mejor mediante aspiración por aguja fina en comparación con las biopsias con aguja gruesa, y cuándo y cómo se debe enviar el material para su evaluación microbiológica si hay sospecha de infección.
- Tener conocimientos de varias agujas para biopsias (para histología, citología) y sus técnicas de uso.

Habilidades clínicas

- Gestionar adecuadamente la preparación antes del procedimiento, incluido el estado de coagulación y los valores analíticos.
- Contar con alternativas a la biopsia percutánea cuando resulte adecuado, p. ej. biopsia guiada (por ecografía endoscópica) para masas pancreáticas y subcarinales.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la realización segura de biopsias percutáneas de lesiones torácicas, abdominales y pélvicas.
- Ser capaz de tratar a los pacientes con neumotórax después de la biopsia, incluido el tratamiento médico o la colocación de un drenaje torácico si fuese necesario.
- Estar capacitado para manejar a los pacientes con hemorragias importantes después de una biopsia.

2.2.2.2 Embolización linfática

Conocimientos

- La ruta de drenaje del sistema linfático
- Causas comunes de fuga linfática
- Conocer las técnicas para manejar las fugas linfáticas.
- Conocer el material que se suele utilizar para realizar una linfangiografía.
- Conocer los agentes embólicos generalmente utilizados en la embolización linfática.

Habilidades clínicas

- Evaluar las técnicas de imagen para buscar fugas linfáticas, incluida la RM y la linfangiografía lipiodol.

Habilidades técnicas

- Poder llevar a cabo punciones de nodos linfáticos guiadas por ecografía para realizar una linfangiografía.
- Estar técnicamente capacitado para la punción de conducto linfático/cisterna quili.
- Estar capacitado en la técnica de la embolización.

2.2.2.3 Aspiración y drenaje de colecciones guiados por imagen incluido abscesos

Conocimientos

- Saber sobre causas específicas, como la perforación intestinal, las complicaciones quirúrgicas posteriores a la operación, es decir, la fuga anastomótica, la pancreatitis necrotizante aguda, la colecistitis aguda y los tipos específicos de infección.
- Comprender los posibles riesgos específicos según la ubicación, la condición subyacente, los factores generales del paciente y las comorbilidades relevantes (p. ej., describir las indicaciones y contraindicaciones de la aspiración diagnóstica de las colecciones de líquido en el espacio pleural y el drenaje torácico percutáneo de derrames pleurales complejos / empiemas).
- Tener conocimientos básicos de las técnicas de escleroterapia química para la pleurodesis y otros tipos de escleroterapia.
- Tener conocimientos de una gran variedad de agujas coaxiales, catéteres de drenaje y agujas guía para colocar drenajes percutáneos en los abscesos.
- Tener conocimientos básicos de los sistemas de drenaje torácico, como los sistemas de drenaje con sellado de agua y la evaluación de las fugas de aire persistentes en los pacientes con neumotórax.

Habilidades clínicas

- Valorar los análisis de laboratorio apropiados que confirmen el cuadro clínico y los riesgos del procedimiento (vías de acceso, coagulopatía, etc.).
- Ser capaz de realizar una selección adecuada de pacientes para las intervenciones percutáneas.
- Saber y reconocer las características comunes y las distintas presentaciones de las afecciones que provocan colecciones líquidas localizadas o difusas.
- Conocer las distintas estrategias terapéuticas, incluidas alternativas médicas, intervencionistas y quirúrgicas lo suficientemente bien como para poder discutir el tratamiento con los médicos remitentes y los pacientes para así establecer el plan de tratamiento más adecuado.
- Demostrar que se conocen las ventajas e inconvenientes de la guía por TC, fluoroscopia por TC, guía de ecografía y guía fluoroscópica para los distintos tipos de colecciones líquidas en distintas localizaciones.
- Valorar las complicaciones como el desplazamiento del drenaje, la perforación intestinal, el empeoramiento de la sepsis y las complicaciones hemorrágicas.
- Asistir al paciente y revisar su evolución clínica.
- Indicar e interpretar las pruebas de imagen después del procedimiento y visitas de seguimiento.

Habilidades técnicas

- Identificar la vía más segura y rápida de drenaje y abscesos en distintas localizaciones anatómicas del tórax, el abdomen y la pelvis.
- Demostrar pericia en la punción y el drenaje guiados por imagen de distintas lesiones diana en las zonas y patologías más habituales.
- Demostrar conocimientos sobre la dilatación de los trayectos, necesaria para la colocación de catéteres de mayor calibre.
- Identificar los casos que podrían ser difíciles, como es el caso de abscesos multiloculados que pueden necesitar la colocación de varios catéteres para el drenaje, regímenes para el lavado o infusión adecuada de fármacos fibrinolíticos que ayudan al drenaje.
- Ser capaz de reunir los requisitos de supervisión de los pacientes durante y después de los procedimientos con el uso de sedación, incluido el conocimiento de la administración de antidotos a los sedantes y el tratamiento de sus complicaciones.
- Ofrecer una atención de seguimiento óptima tras el drenaje percutáneo de los abscesos mediante imagen después del proceso y volver a colocar o reemplazar los catéteres de drenaje, según sea necesario.
- Saber cuándo pueden retirarse los catéteres de drenaje percutáneo de los abscesos y demostrar experiencia en su retirada.

2.2.2.4 Intervenciones gastrointestinales

2.2.2.4.1 Colocación de sondas enterales (gastrostomía, gastroyeyunostomía, yeyunostomía y cecostomía)

Conocimientos

- Conocer las funciones de las diferentes técnicas, incluido colocar una gastrostomía, una gastroyeyunostomía, una yeyunostomía o una cecostomía para la selección adecuada del paciente.
- Tener conocimientos de una gran variedad de tubos y sistemas de retención.
- Conocer el abanico de técnicas alternativas disponibles.

Habilidades clínicas

- Tener en cuenta los factores éticos antes de colocar un acceso para alimentación por sonda nasogástrica en esta población de pacientes.
- Garantizar la adecuada preparación del paciente, incluida la intubación nasogástrica, nasoyeyunal previa o contraste oral previo para opacificar el colon.
- Comprender los puntos fuertes y débiles de los distintos tipos de sondas.
- Comprender la función de los sistemas de fijación.
- Comprender la función de la colocación quirúrgica de sondas y otros métodos de alimentación o descompresión.
- Ser conscientes de la necesidad de formar parte de un equipo multidisciplinario para coordinar la asistencia.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la realización de los procedimientos y seleccionar el método de guía por imagen más adecuada.
- Demostrar cómo se usan los alambres guía, los catéteres y sistemas de fijación para la colocación primaria de una gastrostomía o su empleo como un acceso retrógrado que permita la colocación de una gastrostomía de tipo «pull» (tracción).
- Convertir una gastrostomía en una gastroyeyunostomía.
- Reconocer y tratar las complicaciones como dolor, hemorragias, desplazamientos del tubo y peritonitis.
- Garantizar unas claras instrucciones antes y después del procedimiento (ayuno, antibióticos, etc.) y los métodos de mantenimiento de la sonda.

2.2.2.4.2 Endoprótesis gastrointestinales

Conocimientos

- Conocer la historia natural y las complicaciones de las estenosis benignas y malignas del tracto gastrointestinal alto y bajo.
- Saber y entender la función de los implantes de endoprótesis digestivas para el alivio de la disfagia maligna y la obstrucción intestinal maligna así como otras opciones terapéuticas.
- Conocer y comprender el concepto de «tratamiento transitorio» y la función limitada de las prótesis temporales para las lesiones benignas (p. ej. estenosis resistentes a los tratamientos médicos convencionales y el uso de endoprótesis para las varices hemorrágicas).
- Conocer y comprender las distintas propiedades de los diferentes tipos de prótesis, materiales protésicos, la función y las ventajas relativas de las endoprótesis biodegradables, cubiertas y no cubiertas, así como las opciones que ofrecen las endoprótesis extraíbles y con válvula antirreflujo.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de asesorar sobre la combinación adecuada de procedimientos por imagen antes del implante de endoprótesis, endoscopias incluidas.
- Ser capaz de comprender la información facilitada por la ecografía endoscópica.
- Saber y comprender las indicaciones, complicaciones y contraindicaciones para la inserción de endoprótesis autoexpandibles en el esófago, el estómago, el duodeno y el colon.
- Identificar a los pacientes que necesitan asistencia endoscópica por estenosis en el duodeno o el colon.
- Ser capaz de informar a los pacientes de las complicaciones y de su tasa de prevalencia.
- Ser capaz de explicar a los pacientes y sus familiares aspectos del avance de la enfermedad, su evolución y tasa de supervivencia.
- Apreciar la importancia de una preparación multidisciplinaria y un seguimiento continuo de los pacientes con endoprótesis.

Habilidades técnicas

- Ser capaz de realizar e interpretar pruebas por imagen como enema con gastrografin/bario, enteroclis y colonografía por TC.
- Tener conocimientos sobre la gran variedad de endoprótesis y sistemas existentes.
- Comprender los aspectos técnicos de las combinaciones de catéter y guía para atravesar estenosis, obstrucciones y los tipos y funciones de las guías e introductores de apoyo.
- Demostrar competencia técnica para atravesar obstrucciones y estenosis y utilizar guías de apoyo y otras técnicas como «doble guía» (buddy wires) para reducir la tortuosidad anatómica antes de implantar endoprótesis y sus implicaciones en la elección de su tipo y longitud.
- Demostrar competencia técnica en la inserción y retirada de las endoprótesis digestivas.
- Ser capaz de asesorar y manipular a través de un endoscopio en procedimientos combinados.
- Identificar y tratar las complicaciones de la inserción de endoprótesis, incluidos los fracasos secundarios de las endoprótesis como migración y reoclusión.

2.2.2.5 Intervenciones hepatobiliopancreáticas (HBP)

Conocimientos

- Conocer las distintas causas de la obstrucción del conducto biliar, tales como cálculos, estenosis benignas y/o causas extrínsecas.
- Demostrar conocimientos de las distintas técnicas de tratamiento percutáneo de los cálculos biliares, como la asistencia a los procedimientos endoscópicos, esfinterectomía percutánea, trituración y extracción del cálculo.
- Demostrar conocimientos de:
 - La selección de métodos endoscópicos o percutáneos en asas Y de Roux.
 - La selección de la(s) vía(s) de drenaje más apropiada(s) en función de la anatomía segmentaria y la extensión de la enfermedad.
 - La evaluación de las posibles complicaciones relacionadas con las características anatómicas particulares de cada paciente.
- Saber cómo influyen los procesos patológicos y las características anatómicas en las estrategias intervencionistas (p. ej. nivel y causa de obstrucción, anatomía postquirúrgica y técnicas endoscópicas frente a percutáneos).
- Conocer las causas y el tratamiento de las fugas biliares.
- Demostrar conocimientos de una gran variedad de sistemas de acceso biliar percutáneo y el material que se utiliza habitualmente para procedimientos intervencionistas de HBP (hepatobiliopancreático), como los set de acceso y drenaje, balones, cestas, endoprótesis y dispositivos endoscópicos.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de evaluar el estado general de los pacientes en lo que respecta a los riesgos y los beneficios de la intervención.
- Reconocer las distintas presentaciones clínicas de los pacientes con la enfermedad de HBP, incluida ictericia obstructiva biliar benigna, colangitis y enfermedad litiasica biliar.
- Conocer las alteraciones de la hemostasia y la disfunción multiorgánica en pacientes con ictericia y el efecto adicional de la sepsis y sus implicaciones para la selección de los pacientes, al optimizar los problemas de salud antes, durante y después del procedimiento.
- Conocer los distintos métodos de obtención de biopsias o citologías de las estenosis biliares.
- Conocer las complicaciones de la enfermedad HBP (ascitis, hipertensión/trombosis portal).
- Ser capaz de interpretar los resultados de laboratorio.
- Indicar el estudio preoperatorio de imagen apropiado para los pacientes con obstrucciones biliares benignas y malignas.
- Conocer los cambios anatómicos después de una intervención quirúrgica por cáncer de HBP.
- Ser capaz de explicarle al paciente el pronóstico y darle una expectativa realista cuando resulte necesario.
- Explicar las estrategias de obtención de imágenes a los pacientes con sospecha de enfermedades HBP, como los algoritmos para ictericia, sepsis, colangitis, cólico biliar, fuga biliar y fístula, además de presentaciones no específicas de posibles neoplasias HBP.

Habilidades técnicas

- Demostrar habilidad para realizar colangiografías transhepáticas percutáneas y drenajes biliares con una combinación de guía fluoroscópica y ecográfica.
- Demostrar la colocación adecuada de las endoprótesis biliares a través de entenosis y/o oclusiones.
- Demostrar el uso adecuado de las cestas y balones para retirar y/o expulsar cálculos.
- Organizar un seguimiento posoperatorio adecuado después del drenaje para evaluar su respuesta e identificar y abordar las complicaciones, como hemorragias, infecciones y desplazamientos del drenaje.
- Programar los procedimientos e intervenciones posteriores al drenaje según corresponda: colangiografía, conversión a drenaje interno, implante de endoprótesis biliar mediante métodos endoscópicos, percutáneos o combinados.
- Tratar a los pacientes con fístulas o hemorragias arteriobiliares después de un drenaje biliar percutáneo.
- Demostrar habilidad en el tratamiento de las complicaciones de la pancreatitis, reconocer y tratar las complicaciones post-pancreatitis como p.ej las hemorragias.
- Demostrar habilidad en el tratamiento de la patología hepática focal como abscesos hepáticos y quistes hepáticos sintomáticos (p. ej. drenaje o escleroterapia).

2.2.3 Intervenciones del tracto genitourinario y en el trasplante renal

2.2.3.1 Obstrucción pielocalicilar y ureteral

Conocimientos

- Saber las causas de la obstrucción renal aguda y crónica, tanto benigna como maligna, y su impacto sobre la planificación de intervenciones.
- Conocer los cambios fisiológicos renales antes y después de una obstrucción ureteral.
- Conocer las ventajas y desventajas de distintos métodos de aliviar la obstrucción, como la nefrostomía, la colocación de endoprótesis ureterales retrógradas y anterógradas.

- Conocer la anatomía vesical normal y después de una cistectomía o neovejiga.
- Conocer las técnicas fluoroscópicas y endoscópicas para recambiar las endoprótesis ureterales por vía retrógrada.
- Saber cómo gestionar la infección posterior al procedimiento.
- Conocer los riesgos relativos si se elige un acceso calicial distinto.
- Describir el mantenimiento del drenaje de las nefrostomías a largo plazo, el intercambio de los catéteres y la sustitución de los catéteres mal posicionados.
- Conocimientos de las distintas técnicas quirúrgicas para formar anastomosis ureteroileales.

Habilidades clínicas

- Conocer las enfermedades más habituales de las vías genitourinarias (incluido el trasplante renal).
- Conocer la urodinámica de las vías altas y bajas.
- Conocer la presentación clínica y los signos físicos asociados a las obstrucciones de las vías urinarias altas.
- Programar los estudios radiológicos de presuntas obstrucciones y fugas ureterales y sus tratamientos.
- Conocer la función de la radiología intervencionista en el tratamiento general de las enfermedades más habituales de las vías genitourinarias y los trasplantes renales y debatir cuál es el tratamiento más adecuado.
- Comprender la necesidad de cambiar periódicamente las endoprótesis.
- Conocer y explicar los resultados previstos de las oclusiones ureterales.
- Comprender la función de la ablación renal.

Habilidades técnicas

- Ser capaz de colocar correctamente al paciente para las intervenciones percutáneas.
- Demostrar pericia en la correcta selección de los materiales necesarios.
- Aguja (18-22G, con y sin fiador, con punta biselada y en rombo).
- Guía (0,018-0,035 pulgadas, flexibles, rígidas e hidrofílicas).
- Dilatadores e introductores (incluidas vainas pelables).
- Catéteres para manipulación
- Catéteres de drenaje con varios mecanismos de cierre
- Demostrar competencia en la realización de intervenciones ureterales y nefrostomías percutáneas (véase a continuación).

Colocación de una nefrostomía percutánea

- Describir las técnicas disponibles de punción percutánea:
 - Ecografía (manos libres o con sistema de guía)
 - Fluoroscopia
 - Tomografía computarizada
 - Punción a ciegas
- Ser capaz de planificar y comprender la intervención de acceso adecuada.
- Describir la técnica correcta para colocar un catéter de nefrostomía con drenaje externo.

Inserción de endoprótesis ureterales

- Demostrar conocimientos de los tipos de endoprótesis ureterales disponibles.
- Describir las técnicas disponibles para la inserción de endoprótesis ureterales y los posibles beneficios de cada una de las siguientes:
 - Endoprótesis ureteral por vía anterógrada (EUA)
 - Endoprótesis ureteral por vía retrógrada (EUR)
 - Endoprótesis ureteral combinada
- Describir las distintas técnicas que se utilizan para atravesar un uréter obstruido, incluido el uso de balones de dilatación, microguía y catéteres.
- Describir la técnica correcta para la inserción de una endoprótesis ureteral por vía anterógrada, el uso de guías, introductores, pelables y los distintos tipos de catéter de drenaje para las nefrostomías.

Oclusión terapéutica de los uréteres

- Describir las distintas técnicas disponibles para lograr la oclusión ureteral y tener conocimientos de los materiales que se suelen utilizar.

Inserción de una endoprótesis ureteral por vía retrógrada

- Comprender cómo utilizar los procedimientos de Rendez-vous.
- Comprender la función de las intervenciones urológicas por vía retrógrada en los conductos ileales y la inserción de endoprótesis por vía retrógrada.
- Describir las técnicas fluoroscópicas y endoscópicas para recambiar las endoprótesis ureterales por vía retrógrada.
- Describir la técnica correcta para la inserción de una endoprótesis ureteral por vía anterógrada, el uso de guías, introductores, pelables y los distintos tipos de catéter de drenaje para las nefrostomías.

Dilatación ureteral con balón

- Demostrar competencia en la técnica de ureteroplastia mediante dilatación con balón.

Extracción de cuerpos extraños

- Demostrar competencia en las técnicas para extraer cuerpos extraños de la vía urinaria.
- Demostrar la competencia en el uso de los equipos disponibles para la extracción de cuerpos extraños.

2.2.3.2 Nefrolitiasis

Conocimientos

- Conocer la estructura y composición de los cálculos y el valor de la TAC dual en su diagnóstico previo a la planificación de las opciones terapéuticas.

Habilidades clínicas

- Conocer y describir las distintas presentaciones de la litiasis.
- Conocer el diagnóstico diferencial de los síntomas y signos de presentación (p. ej., hematuria, dolor lumbar, etc.).
- Conocer la morbilidad asociada y la urgencia del tratamiento en presencia de obstrucción o infección.
- Conocer y enumerar los factores que influyen para decidir las opciones terapéuticas (presentación, tamaño, localización, características anatómicas, etc.).
- Saber cómo planificar un acceso seguro para tratar los cálculos en distintos cálices.
- Conocer las indicaciones para un tratamiento médico convencional y la importancia del seguimiento.

Habilidades técnicas

- Ser capaz de utilizar todos los materiales utilizados para crear una vía percutánea.
- Demostrar pericia en la manipulación de agujas, guías y dilatadores.
- Demostrar competencia en la colocación de nefrostomías, dilatación ureteral anterógrada e implante de prótesis.

2.2.3.3 Masas renales y colecciones perirrenales

Conocimientos

- Conocer la incidencia y la clasificación de las masas renales quísticas y sólidas.
- Conocer las distintas agujas, guías, catéteres y sistemas de drenaje.
- Conocer las distintas agujas y dispositivos disponibles para las biopsias percutáneas.

Habilidades clínicas

- Conocer la presentación clínica y la exploración física de los pacientes con masas renales y colecciones perirrenales.
- Saber cómo hacer el estudio preoperatorio de los pacientes que se someterán a procedimientos de drenaje y biopsia, incluidos los análisis de laboratorio.
- Demostrar conocimientos profundos en la preparación del paciente, la administración de anestesia local y la sedación.
- Comprender la función de la punción-aspiración diagnóstica y biopsia percutánea.
- Comprender la función de la escleroterapia en el tratamiento de las lesiones renales quísticas.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica en la aspiración y en el drenaje guiado por imagen de las colecciones perirrenales.
- Demostrar competencia técnica en la biopsia percutánea guiada por imagen y en las masas renales.
- Describir el uso de los agentes esclerosantes disponibles.
- Describir las técnicas disponibles para lograr acceso a las lesiones difíciles mediante ecografía y/o TC.
- Ofrecer un seguimiento óptimo a los pacientes sometidos a biopsia y drenaje percutáneo: cuidado del catéter, pruebas e intervenciones adicionales por imágenes y retirada del catéter.

2.2.3.4 Intervenciones genitourinarias

2.2.3.4.1 Prostatitis aguda (absceso)

Conocimientos

- Conocer las opciones terapéuticas.
- Conocer la historia natural y los resultados clínicos esperados.
- Conocer los materiales más utilizados para el drenaje transrectal y percutáneo.

Habilidades clínicas

- Conocer la presentación clínica.
- Poseer conocimientos de los métodos de diagnóstico y tratamiento de abscesos en la próstata.
- Demostrar conocimientos y competencia en la administración adecuada de antibióticos profilácticos en las intervenciones urológicas.

Habilidades técnicas

- Describir las técnicas utilizadas para los distintos abordajes (transrectal, transperineal) para los abscesos prostáticos guiados por imagen (TC o TRUS).
- Demostrar pericia en la manipulación de agujas, guías y dilatadores.

2.2.3.5 Intervenciones en el trasplante renal

Conocimientos

- Conocer las distintas causas precoces y tardías de su disfunción.
 - La función de la urografía intravenosa, la pielografía anterógrada y la urodinámica de las vías altas en la evaluación de la dilatación del sistema pielocalicial del riñón trasplantado.
 - Comprender la función de la ecografía en escala de grises, la punción-aspiración diagnóstica, el análisis bioquímico en el estudio del origen y la relevancia de las colecciones perirrenales.
 - Enumerar las indicaciones y la función de la nefrostomía percutánea, la dilatación ureteral y el catéter doble J en el tratamiento a corto y a largo plazo de las obstrucciones, estenosis y fugas ureterales.
 - Conocer los resultados, las ventajas y los inconvenientes de cada procedimiento.
- Conocer el papel que desempeñan las colecciones perirrenales en el origen de las obstrucciones ureterales, su valoración y tratamiento percutáneo, incluida la escleroterapia.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de explicar lo siguiente:
 - La valoración clínica de la estenosis de la arteria del trasplante renal (EAIR).
 - La importancia de la EAIR en el contexto de la hipertensión, disfunción y edema pulmonar después del trasplante.
 - El papel de la arteriografía y el estudio hemodinámico transestenótico para definir el grado de estenosis.
 - La indicación, riesgos y resultados de la angioplastia y de la endoprótesis en la arteria renal.
 - Las ventajas del abordaje arterial ipsilateral o contralateral, según se adapte a la anastomosis quirúrgica.
 - Reconocer la función de los fármacos protectores renales en el tratamiento de los pacientes con EAIR antes y después del procedimiento para reducir al mínimo la nefropatía inducida por el medio de contraste.
- Conocer los aspectos quirúrgicos de la anastomosis vascular, ureteral y la orientación quirúrgica del trasplante renal. Cómo afecta esto los procedimientos intervencionistas en el riñón trasplantado. Se deben comprender las diferencias existentes entre un riñón procedente de un donante vivo o de cadáver, y cómo esto influye sobre la anastomosis quirúrgica.
- Ser capaz de explicar los estudios y el tratamiento de la dilatación ureteral en el riñón trasplantado:
 - Conocer las patologías que afectan al uréter del riñón trasplantado.
 - Saber las diferencias existentes entre la dilatación pielocalicial de un riñón nativo o trasplantado, y la diferencia entre dilatación pielocalicular simple y la verdadera obstrucción ureteral.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en la realización de arteriografías e intervenciones vasculares en riñones trasplantados.
- Utilizar medios de contraste alternativos en la evaluación y tratamiento de las enfermedades renovasculares.
- Demostrar competencia con el material y las técnicas utilizadas en el tratamiento de la estenosis arterial renal.
- Integrar el uso de la medicación hipotensora durante el procedimiento a la hora de evaluar los resultados de las intervenciones renovasculares.
- Demostrar competencia para elegir el método percutáneo más seguro para acceder al sistema calicial del riñón trasplantado, mediante guía ecográfica o fluoroscopia o ambas a la vez.
- Demostrar conocimientos de las diferencias existentes en las técnicas de colocación de nefrostomías y el acceso al cáliz entre un riñón nativo y uno trasplantado.
- Competencia a la hora de elegir los tipos y el tamaño de los stents (CDJ) ureterales empleados en el uréter del trasplante.

2.2.4 Intervenciones en el sistema locomotor

2.2.4.1 Biopsia guiada por imagen

Conocimientos

- Saber las ventajas y desventajas de las distintas técnicas de imagen para guiar la biopsia de las lesiones óseas y de partes blandas.
- Saber las ventajas e inconvenientes de las distintas técnicas de imagen para la biopsia de las lesiones en costillas, huesos largos y la columna vertebral.
- Conocer el uso de los distintos tipos de aguja para aspirados en hueso cortical denso, hueso trabecular, lesiones óseas líticas y médula ósea.
- Saber cuántas muestras se deben tratar de obtener en una sesión de biopsia.
- Conocer los requisitos para el etiquetado, la conservación, la preparación y el envasado adecuados de las muestras para los análisis histológicos, citológicos y microbiológicos, además de garantizar su rápido traslado al laboratorio que corresponda.

Habilidades clínicas

- Identificar los métodos seguros de realización de biopsias percutáneas de lesiones óseas y de partes blandas al demostrar conocimientos de la anatomía neurovascular y compartimental.
- Conocer las consecuencias de realizar una biopsia inapropiada (como el uso de accesos que excluirían o dificultarían un tratamiento quirúrgico posterior) en sarcomas primarios óseos o de partes blandas.
- Saber cuándo enviar material para análisis microbiológico si hay sospecha de infección.
- Identificar y comprender el algoritmo de tratamiento de los pacientes que experimenten hemorragias importantes después de una biopsia.

Habilidades técnicas

- Ser capaz de utilizar la técnica coaxial.
- Realizar procedimientos con guiados por TC, ecografía, fluoroscopia.
- Describir el uso del software de asistencia a la punción.
- Ser capaz de realizar una embolización del tracto posterior a la biopsia mediante un acceso coaxial.
Ser capaz de manejar el dolor periprocedimental o postprocedimental.

2.2.4.2 Ablación percutánea de lesiones óseas y de partes blandas

Véase el apartado sobre oncología intervencionista (2.2.5 páginas 80-89).

2.2.4.3 Inyecciones intraarticulares guiadas por imagen

Conocimientos

- Conocer las distintas posibilidades quirúrgicas del paciente.
- Conocer los fármacos que se inyectan con fines diagnósticos y terapéuticos.
- Conocer los beneficios clínicos de las inyecciones.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de identificar la articulación que se infiltrará y el método percutáneo planificado.
- Seleccionar la guía de imagen adecuada para cada articulación.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia en las inyecciones guiadas por imagen con fines tanto diagnóstico como terapéutico.

2.2.4.4 Osteoplastia percutánea

Conocimientos

- Comprender la biomecánica predominante de los huesos diana.
- Conocer las propiedades biomecánicas de los cementos biocompatibles.
- Poseer conocimientos del equipamiento intervencionista utilizado para los procedimientos de osteoplastia.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de identificar afecciones benignas y malignas que puedan beneficiarse de la inyección de cementos biocompatibles.
- Ser capaz de realizar una correlación clínica radiológica que permita la identificación de pacientes y que pueda beneficiarse al máximo de los cementos biocompatibles.

Habilidades técnicas

- Describir la técnica para llevar a cabo la osteoplastia.
- Ser capaz de tratar a los pacientes que presenten complicaciones habituales después de una osteoplastia percutánea.

2.2.4.5 Intervenciones raquídeas

2.2.4.5.1 Intervenciones en las fracturas vertebrales por compresión (FVC) (consulte también el apartado 2.2.5.3.4)

Conocimientos

- Comprender la biomecánica predominante de los huesos objetivo.
- Conocer las propiedades biomecánicas de los cementos biocompatibles.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de identificar afecciones benignas y malignas de la columna vertebral que puedan beneficiarse de la inyección de cementos biocompatibles.
- Ser capaz de reconocer condiciones clínicas que puedan beneficiarse del aumento vertebral con dispositivos de expansión.
- Ser capaz de realizar una correlación clínica radiológica que permita la identificación de pacientes y que pueda beneficiarse al máximo de los aumentos vertebrales.

Habilidades técnicas

- Describir el uso del material intervencionista utilizado para los procedimientos de aumento vertebral.
- Ser capaz de tratar a los pacientes que desarrollen complicaciones después de un aumento vertebral.

2.2.4.5.2 Procedimientos espinales en discos, nervios y articulaciones facetarias

(Por ejemplo, bloqueos radiculares selectivos, inyecciones epidurales de corticoesteroides, bloqueos anestésicos de las articulaciones apofisarias, discografías, descompresión percutánea de los discos intervertebrales).

Conocimientos

- Comprender las opciones de tratamiento médico y quirúrgico de estos pacientes.
- Demostrar conocimientos adecuados sobre corticoesteroides, anestésicos y otros agentes que se utilizan en los procedimientos de inyección vertebral.
- Poseer conocimientos de los materiales intervencionistas y cómo se utilizan en los procedimientos de infiltración espinal.

Habilidades clínicas

- Identificar correctamente a los pacientes con dolor dorsolumbar.
- Identificar de forma adecuadas los posibles orígenes del síndrome del dolor vertebral conforme a los elementos clínicos y radiológicos.
- Selección adecuada de pacientes para la infiltración espinal y los procedimientos de descompresión percutánea del disco.

Habilidades técnicas

- Describir las técnicas percutáneas (mecánicas, térmicas y químicas) de descompresión discal y los sistemas más adecuados.

2.2.5 Oncología intervencionista (OI)

2.2.5.1 Oncología intervencionista básica

Todos los requisitos de formación generales que se indican en los apartados anteriores se pueden aplicar.

Conocimientos

- Epidemiología y factores de riesgo de tumores de distintos órganos.
- Clasificación de tumores conforme a:
 - Subtipos histológicos
 - Perfiles moleculares
- Marcadores tumorales y su importancia.
- Estadificación tumoral (TNM y otros relevantes para tumores específicos).
- Sistemas pronósticos tumorales
- Criterios de diagnóstico (elección de modalidad de imagen preferida y fundamentos en la interpretación de imágenes).

Tratamiento

- Conocer las distintas opciones terapéuticas de RI para los distintos tumores: etanol, crioterapia, RF, microondas, electroporación irreversible, láser, HIFU, etc. y sus resultados.
- Conocer los dispositivos, sondas, tamaños y posiciones de las sondas relevantes según la localización y el tamaño del tumor.
- Reconocer las características en imagen y los criterios de valoración durante el tratamiento, es decir, progresión de la «bola de hielo» y cuándo se debe interrumpir.

Física y dosis de la radiación

Para obtener información sobre la reducción de dosis y su gestión, consulte el apartado 2.1.4.

Radiorresistencia

Ciertos marcadores moleculares sugieren una relativa radiorresistencia: hipoxia, mutaciones de P21 y P53 y una baja tasa de proliferación. Sin influencia del VPH en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello (el CECC con VPH es más sensible a la radiación).

Radioterapia (consulte también el anexo 2)

- Haz externo
- RIM
- Braquirradioterapia
- Intraoperatorio
- Radioterapia estereotáxica
- Terapia de protones
- Radiofármacos

Efectos secundarios de la radioterapia

• Agudos (en los 3 meses después del tratamiento)

Descamación cutánea, náuseas, diarrea, edema. Efectos secundarios específicos según el lugar de la enfermedad (proctitis en RT pélvica, disfgia en RT para cabeza y cuello, etc.).

• Crónicos (más de 3 meses)

Fibrosis por radiación, obstrucción vascular: mecanismo celular complejo que incluye activación miofibroblástica y fibrogénesis.

Terapia sistémica

- Los residentes deben saber qué tratamientos de terapia sistémica están disponibles para los distintos tumores, su modo de administración y deben conocer también la terminología utilizada, p. ej. adyuvante, neoadyuvante, primera línea, etc.
- Conocimientos de avances recientes en la terapia sistémica, por ejemplo, inhibidores de la quinasa, inhibidores del punto de control de la inmunidad, terapias de combinación, etc.

Farmacología

Además de conocer la medicación habitual que se utiliza en RI, la OI exige conocimientos de farmacocinética y farmacodinámica, además de los efectos tóxicos de los agentes de terapia sistémica.

Habilidades clínicas

- Comprender la importancia del debate del comité multidisciplinario de tumores.
- Conocer los procedimientos oncológicos quirúrgicos en los distintos órganos, sus complicaciones y las características de las imágenes postoperatorias.
- Saber cuáles son las guías por imagen más adecuadas para los distintos órganos y localizaciones tumorales.
- Conocer los cambios anatómicos en lo que respecta a la anatomía vascular y de los órganos después de una cirugía para planificar los procedimientos terapéuticos de RI.

- Comprender la importancia de la posición que debe adoptar el paciente durante un procedimiento para evitar lesiones.
- Saber cómo evitar lesiones en las estructuras o los nervios locales. Por ejemplo, el plexo braquial de pacientes cuyo brazo debe estar estirado por encima de la cabeza en posición decúbito prono durante un largo periodo de tiempo.
- Saber cuáles son los puntos de presión y cómo protegerlos de traumatismos durante los procedimientos.
- Saber cómo prevenir los traumatismos de articulaciones y músculos durante la colocación y el traslado de pacientes.
- Tener conocimientos básicos de los procedimientos de terapia sistémica, radioterapéuticos y su terminología (véase el anexo 2).
- Conocer el efecto de la ablación térmica sobre las estructuras adyacentes y sus efectos adversos, además de cómo utilizar técnicas de disección para evitar lesiones en órganos adyacentes.
- Evaluar al paciente durante y después de una ablación guiada por imagen y/o otros tratamientos para el cáncer.
- Conocer las implicaciones pronósticas de la supervisión activa de ciertos tumores de pequeño tamaño como en el caso de los cánceres renales con metástasis o enfermedades indolentes.
- Ser capaz de determinar si el paciente está en condiciones de recibir el alta.
- Elaborar, junto al médico remitente, un plan de seguimiento para el paciente con pruebas de imagenología, análisis de laboratorio y evaluación clínica con el fin de valorar el éxito del tratamiento y detectar recaídas o nuevas lesiones.
- Decidir cuándo se debe tratar las enfermedades sincrónicas con el mismo tratamiento u otro secundario.
- Reconocer las diferencias entre los pulmones el hígado y los riñones en lo que respecta a la conductividad eléctrica y térmica, lo que ocasiona diferencias en los tiempos y protocolos de ablación.

Habilidades técnicas

Describir las técnicas para:

Infusión intrarterial

- Perfusión arterial hepática (oxaliplatino, 5FU, irinotecán).
- Perfusión local para enfermedades en las extremidades, el peritoneo, la pelvis y el hígado (melfalán, etc.).

Sistemas de administración de los medicamentos

- Balón liberador de partículas.
- Emulsiones farmacológicas con Lipiodol para TACE (doxorubicina, cisplatino, epirubicina, idarubicina, etc.).
- Procedimientos paliativos de RI como inserción de gastrostomía, drenajes, nefrostomías, catéteres y reservorios, drenaje de ascitis, etc.
- Los pacientes en cuidados paliativos suelen ser derivados, entre otras cosas, para el tratamiento del dolor.

Mecanismo de acción y tipos de medicamentos (véase el anexo 2)

- Ser capaz de interpretar las imágenes postoperatorias y las de seguimiento con referencia a las posibles secuelas del tratamiento.
- Ser capaz de identificar recaídas locales después del tratamiento.
- Ser capaz de interpretar los cambios en las imágenes de los pacientes durante el posoperatorio.
- Ser capaz de interpretar los cambios en las imágenes de los pacientes en las distintas terapias sistémicas, como los fármacos antiangiogénicos e inmunoterapéuticos.

2.2.5.2 Oncología intervencionista vascular

Cuando finalice la formación, los residentes deben poseer lo siguiente:

Conocimientos

- Comprender el concepto de arterias «terminales».
- Conocer el proceso fisiopatológico de:
 - Angiogénesis tumoral
 - Invasión tumoral vascular
 - La historia natural y los patrones de respuesta de los tumores candidatos para embolización arterial.

Habilidades clínicas

- Describir la presentación clínica de los tumores más comunes en los que una valoración de la invasión vascular o tratamiento mediante embolización desempeña un papel importante.
- Comprender e interpretar las imágenes, en concreto:
 - Tener conocimientos de los patrones característicos de vascularización de los tumores, sobre todo en los hipervasculares.
 - Tener conocimientos de las características de imagenología de la invasión vascular.
 - Tener conocimientos de los signos de invasión vascular en lo que respecta a la evaluación de su resectabilidad.
- Conocer los posibles objetivos de la embolización arterial (p. ej. paliativos, curativos, control de hemorragias, etc.).
- Conocer los signos, síntomas y la historia natural del síndrome postembolización y su manejo.

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica para realizar embolizaciones «blandas», quimioembolizaciones y radioembolizaciones.
- Describir cómo utilizar los distintos materiales de embolización.
- Describir las cualidades, aplicaciones, ventajas e inconvenientes específicos de los materiales utilizados en las embolizaciones.
- Demostrar competencia en el manejo endovascular de las complicaciones.

Hepatopatías

Conocimientos

- Conocer la anatomía hepática en lo que respecta a la dominancia lobar izquierda/derecha y reconocer las alteraciones ocasionadas por insuficiencia o trombosis de la vena porta (tanto trombótica como tumoral).
- Conocer e identificar aporte sanguíneo parasitario dependiente de arterias extrahepáticas a los tumores antes de los tratamientos vasculares.
- Conocer las alteraciones de la anatomía hepática provocadas por enfermedades vasculares y difusas del hígado, incluido grandes tumores intrahepáticos con cirrosis hepática.
- Saber cómo los tumores intrahepáticos pueden alterar el aporte sanguíneo hepático y las consecuencias que esto tendrá en las intervenciones tanto vasculares como no vasculares.
- Reconocer la relación entre el tumor y las principales estructuras biliares y vasculares hepáticas que pueden verse dañadas durante el tratamiento, y saber sus consecuencias sobre cualquier intervención propuesta.

- Conocer las relaciones entre el hígado y otras estructuras como los conductos biliares extrahepáticos, la vesícula biliar, el intestino, el diafragma y la pared abdominal y su importancia en cualquier intervención propuesta.
- Conocer el proceso de aparición de metástasis en el hígado con especial relación a la vascularización tumoral y sus consecuencias sobre los tratamientos indicados, tanto vasculares como no vasculares.
- Conocer las causas de la cirrosis y sus implicaciones para el tratamiento de aquellos pacientes con neoplasias hepáticas concomitantes.
- Saber cuándo se debe utilizar la TACE convencional (quimiolipiodol) y cuándo utilizar TACE con microesferas liberadoras de fármaco.
- Saber cuándo es necesario hacer un tratamiento lobar, segmentario y cuándo se deben tratar ambos lóbulos simultáneamente.

Habilidades clínicas

- Evaluar la reserva funcional hepática mediante criterios clínicos, morfológicos y analíticos, además de estudios funcionales, y comprender su efecto sobre las opciones terapéuticas.
- Saber cómo las cirugías hepáticas y viscerales previas afectarán a las intervenciones propuestas en lo que respecta a alteraciones anatómicas, cambios hipertróficos, insuficiencia vascular, etc.
- Utilizar los medios de contraste para la RM como el gadolinio y medios de contraste RM-específicos. Conocer su utilidad a la hora de obtener imágenes en las hepatopatías.
- Utilizar las distintas secuencias de RM, incluida la DWI (técnica de imagen ponderada por difusión) en la detección y caracterización de las lesiones hepáticas.
- Ser capaz de describir estrategias para obtener imágenes de los pacientes con neoplasias hepáticas, entre otros, los algoritmos para los tumores hepáticos primarios, las metástasis colorrectales, los tumores neuroendocrinos metastásicos (como el carcinóide intestinal) y otras neoplasias hepáticas metastásicas, como de mama, pulmón, riñón, etc.
- Ser capaz de sopesar las ventajas relativas de las distintas intervenciones oncológicas para las metástasis colorrectales, neuroendocrinas y hepáticas primarias, además de cualquier otro proceso metastásico.
- Conocer las ventajas relativas de los tratamientos auxiliares como son la embolización y la quimioembolización antes de la ablación guiada por imagen (AGI).
- Identificar los tipos de tumores que responden bien a la quimioembolización y/o a la radioembolización.
- Identificar los tumores que responderán a la quimioperfusión intrarterial.
- Identificar qué pacientes corren un alto riesgo de complicaciones infecciosas después de quimioembolización/radioembolización/ablaciones y estrategias para evitar dichas complicaciones.
- Saber cuándo resultarían más beneficiosos los tratamientos selectivos o superselectivos que los lobares.
- Comprender el concepto de segmentectomía por radiación.
- Comprender el concepto de embolización blanda para las metástasis neuroendocrinas.

Intervenciones oncológicas hepatovasculares

Habilidades técnicas

- Demostrar competencia técnica para realizar embolizaciones lobares, segmentarias y selectivas.
- Uso de distintos tipos de catéteres, guías e introductores disponibles para facilitar el acceso.
- Uso de microcatéteres y microguías para los tratamientos superselectivos (especialmente la quimioembolización).
- Ser capaz de utilizar material embólico en terapias combinadas e identificar correctamente qué materiales embólicos usar.
- Ser capaz de proteger los órganos adyacentes (duodeno, estómago, piel, etc.) durante la radioembolización.

- Selección de distintas partículas de radioembolización disponibles y las diferencias entre ellas.
- Saber cómo planificar la dosis para radioembolización.
- Selección adecuada de distintos tipos y tamaños de las microesferas liberadoras de fármaco en diferentes tumores.
- Seleccionar la quimioterapia correcta para cargar las microesferas según el tumor.
- Ser capaz de manejar las hemorragias tumorales (intra y extratumorales).

Embolización preoperatoria de la vena porta (EVP)

Conocimientos

- Comprender el concepto de volumen del futuro remanente hepático (FLR, por sus siglas en inglés) antes de una hepatectomía mayor y el concepto de redistribución del flujo relacionado con la hipertrofia del hígado.
- Conocer las indicaciones y diferencias del abordaje transhepático ipsilateral y contralateral en la EVP.
- Conocer el concepto de embolización adyuvante de venas hepáticas y cuándo es adecuado realizarla.

Habilidades clínicas

- Selección adecuada del paciente que pueda necesitar un FLR más grande debido a una regeneración hepática reducida tras cirugía hepática.
- Ser capaz de calcular el volumen de FLR en el TC y cómo correlacionarlo con el tamaño del paciente
- Selección adecuada de pruebas funcionales (como los estudios radionucleóticos) para evaluar (aumentar) la función hepática tras la EVP.
- Establecer una estrategia para la supervisión de la hipertrofia de FLR mediante estudios funcionales (como los radionucleótidos) y por imagen y software para la evaluación volumétrica.

Habilidades técnicas

- Reconocer las características anatómicas de las ramas de la vena porta intrahepática y sus relaciones con los segmentos hepáticos tumorales.
- Selección adecuada del material usado en EVP y/o venas hepáticas, como agujas, guías, introductores, catéteres, material embolizante y sistemas de acceso transhepático.
- Ser competente en la punción transhepática guiada por ecografía de las ramas intrahepáticas de la vena porta.
- Demostrar competencia técnica en la realización de todos los aspectos del procedimiento de EVP y/o venas hepáticas mediante enfoques transhepáticos ipsilaterales y contralaterales.

2.2.5.3 Oncología intervencionista no vascular

2.2.5.3.1 Enfermedades torácicas y abdominales malignas

Conocimientos

- Conocer los distintos tipos de tumor y presentaciones en las zonas que corresponda.
- Saber el momento oportuno para realizar los procedimientos intervencionistas en relación con los demás tratamientos.

Habilidades clínicas

- Comprender el valor de la biopsia tumoral, sus indicaciones y precisión.
- Conocer de las limitaciones de las actuales tecnologías de ablación y conocer las técnicas utilizadas para lograr unos volúmenes más grandes de ablación (p. ej. ablaciones solapadas, electrodos perfundidos y técnicas auxiliares).

Habilidades técnicas

- Ser capaz de realizar aspiraciones o biopsias de los tumores con aguja fina guiada por imagen.
- Demostrar competencia con las tecnologías actuales disponibles de ablación guiada por imagen como las ablaciones con alcohol, radiofrecuencia y microondas.
- Describir la función de las tecnologías en constante evolución en este ámbito, como la crioterapia, la quimiosaturación y la electroporación reversible e irreversible.

2.2.5.3.2 Enfermedades biliares malignas (consulte también el apartado 2.2.2.5 de HBP)

Conocimientos

- Comprender la colangitis esclerosante y otros precursores del colangiocarcinoma, como la enfermedad de Caroli.
- Conocer los marcadores tumorales y sus variaciones en los pacientes con colangiocarcinoma.
- Tener conocimientos sobre la obstrucción biliar secundaria a: enfermedad biliar primaria, metástasis, resecciones y anastomosis quirúrgicas.

Habilidades clínicas

- Ser capaz de evaluar si los pacientes padecen la enfermedad metastásica.
- Comprender cómo afectará un procedimiento a los tratamientos futuros (quimioterapia, cirugía, ablación o quimioembolización/radioembolización, etc.).
- Comprender cómo afectarán los tratamientos previos (resección quirúrgica, embolización de la vena porta, quimioembolización, quimioterapia reciente, etc.) a los resultados del procedimiento.

Habilidades técnicas

- Conocer las tecnologías en constante evolución en este ámbito, como la ablación endoluminal, los procedimientos combinados transhepáticos y endoscópicos y la colangioscopia.
- Describir el acceso adecuado y la administración de tratamientos.

2.2.5.3.3 Cáncer de próstata

Conocimientos

- Tener conocimientos de las distintas agujas/dispositivos de biopsia utilizados (con guía por TRUS e IRM).
- Comprender el concepto de muestreo multicéntrico durante las biopsias y el mapeo prostático.

Habilidades clínicas

- Conocer la presentación clínica del cáncer de próstata y la importancia de las pruebas APE, DRE y la biopsia prostática.
- Adquirir la competencia necesaria para realizar e interpretar ecografías transrectales (TRUS, por sus siglas en inglés).
- Saber cómo se realiza el triaje de los pacientes que presenten un nivel elevado de PSA.

Habilidades técnicas

- Adquirir la competencia necesaria para llevar a cabo biopsias de próstata guiadas por TRUS según los protocolos locales.
- Competencia en la guía para los implantes de braquirradioterapia.
- Competencia en la guía para los implantes de marcadores fiduciales para la radioterapia de próstata.
- Saber cómo planificar la crioterapia de la próstata.
- Saber cómo planificar el HIFU y cómo colocar la sonda para la ablación del tumor.
- Conocer y planificar una ablación por láser.
- Seleccionar correctamente el número adecuado de fibras láser que se necesitarán y dónde colocarlas para lograr una ablación eficaz y completa.

2.2.5.3.4 Enfermedades musculoesqueléticas malignas

Conocimientos

- Conocer los tumores óseos benignos, especialmente aquellos que pueden tratarse mediante ablación.
- Reconocer las características progresivas de las metástasis óseas en el contexto clínico adecuado, según el tipo y el estadio del tumor primario.

Habilidades clínicas

- Reconocer las características de la progresión metastásica que indicará cuál es el tratamiento más adecuado.
- Ser capaz de anticipar las posibles lesiones, como necrosis del cartílago articular, lesión de la placa epifisaria de crecimiento y lesiones neurales, además de ser capaz de informar a los pacientes acerca de estos riesgos.
- Reconocer los casos clínicos para la ablación guiada por imágenes de los tumores óseos y su viabilidad en distintas localizaciones y entornos clínicos.
- Comprender la función de las nuevas tecnologías y en proceso de desarrollo para el tratamiento de neoplasias óseas primarias y secundarias.

Habilidades técnicas

- Conocer las intervenciones auxiliares (p. ej. embolización) que pueden realizarse para mejorar el resultado de las ablaciones guiadas por imagen.
- Reconocer la necesidad de colocar termopares para supervisar la temperatura de estructuras sensibles durante los procedimientos de ablación.
- Reconocer las lesiones óseas que corren riesgo de fractura y saber cuándo se debe combinar la ablación con la cementoplastia para ofrecer soporte estructural adicional.
- Describir cómo colocar osteosíntesis correctamente en los huesos pélvicos, el cuello femoral, el sacro y escápula.

- Programar la colocación de los tornillos en una posición óptima y ser capaces de decidir la cantidad necesaria de tornillos.
- Selección adecuada del tipo y el tamaño de tornillos que deben colocarse.
- Ser capaz de decidir si hay necesidad de inyectar cemento junto a los tornillos.
- Ser capaz de supervisar las funciones motoras y sensoriales de las extremidades para excluir daños neurales después de la ablación de las lesiones situadas cerca de los principales fascículos nerviosos.

Intervención raquídea en oncología

Intervenciones en las fracturas vertebrales por compresión (VBCF, por sus siglas en inglés)

Conocimientos

- Conocer el proceso de reparación ósea y los cambios después de radioterapia sobre las vértebras.
- Saber cómo se abordan las infiltraciones en las partes blandas de las lesiones óseas.
- Saber cuándo un tratamiento combinado supone un beneficio para el paciente.
- Saber cuándo está indicada una embolización antes de la ablación u operación quirúrgica.
- Identificar las fracturas inestables y las opciones quirúrgicas de esos pacientes.
- Saber cuándo puede necesitar el paciente una intervención quirúrgica inmediatamente después del tratamiento (como laminectomía después de una escleroterapia para hemangiomas vertebrales).
- Saber qué pacientes con metástasis necesitan radioterapia antes o después del procedimiento. Hablar con el equipo de radioterapia antes del tratamiento para poder planificarlo mejor.

Habilidades clínicas

- Identificar correctamente a los pacientes con fractura vertebral sintomática.
- Clasificar las fracturas vertebrales según su idoneidad y respuesta prevista al tratamiento con técnicas percutáneas.
- Identificar qué pacientes podrían beneficiarse de las técnicas de aumento vertebral (uso de endoprótesis, jaulas de PEEK, etc.) y conocer las diferencias entre estos métodos así como sus indicaciones.

Habilidades técnicas

- Demostrar la compresión de las técnicas correctas para el acceso al cuerpo vertebral (transpedicular, parapédicular).
- Poseer conocimientos sobre los materiales intervencionistas que se utilizan, incluidos cementos y sus sistemas de aplicación, agujas, dispositivos de vertebroplastia y de recuperación de la altura vertebral (endoprótesis, jaulas de PEEK, etc.) y con equipos de rayos X.
- Saber cuándo las vertebroplastias percutáneas (VP) pueden combinarse con otras técnicas mínimamente invasivas, paliativas o curativas de ablación (térmica y crioblación).
- Poseer conocimientos sobre todas las medidas destinadas a proteger y supervisar las estructuras nerviosas más sensibles de la columna vertebral (como la protección térmica activa y pasiva mediante aire o inyección de CO₂, los termopares, los potenciales evocados, etc.).
- Poseer conocimientos sobre la escleroterapia para el tratamiento del hemangioma vertebral y la forma de utilizar sclerogel, además de cómo supervisar al paciente si necesita descompresión de urgencia o planificar un procedimiento de descompresión simultánea después de la escleroterapia.
- Poseer conocimientos del uso y la técnica de una vertebroplastia tras un procedimiento de escleroterapia.

Osteoplastias percutáneas

Conocimientos

- Poseer conocimientos del equipamiento intervencionista que se suele utilizar en la osteoplastia percutánea.

Habilidades clínicas

- Seleccionar a los pacientes con lesiones óseas periféricas que se beneficiarían de una expansión ósea.
- Identificar qué pacientes podrían beneficiarse de una combinación de osteoplastia y otras técnicas de ablación.

Habilidades técnicas

- Demostrar conocimientos sobre las técnicas más adecuadas de acceso óseo.
- Saber cuándo se puede combinar la osteoplastia percutánea con otras técnicas mínimamente invasivas de ablación (térmica y crioablación) con fines curativos o paliativos o la fijación mediante tornillos. En estos casos de tratamiento combinado, se deben conocer todas las medidas de protección (como la protección térmica activa y pasiva mediante aire o inyección de CO₂, los termopares, los potenciales evocados, etc.).

Tumores en las partes blandas (desmoides, ganglios linfáticos, etc.)

Los tumores en las partes blandas, como desmoides, sarcomas y metástasis en los ganglios linfáticos exigen unos conocimientos básicos de su patología y tratamiento mediante los principios anteriormente descritos.

Abreviaturas/Siglas

ITB	Índice tobillo brazo
ACTH	Hormona adrenocorticotrópica
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (tan bajo como sea razonablemente posible, por sus siglas en inglés)
Puntuación ASA	American Society of Anaesthesiology (Sociedad Estadounidense de Anestesiología)
ASPECT	Puntuación de Alberta Stroke Program Early CT (TC temprana del programa de accidentes cerebrovasculares de Alberta)
RUA	Endoprótesis ureteral por vía anterógrada
TA	Tensión arterial
HPB	Hiperplasia prostática benigna
BRTO	Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration (obliteración retrógrada transvenosa mediante oclusión con balón)
CA 19-9	Cancer Antigen (antígeno del cáncer) 19-9
CanMEDS	Canadian Medical Education Directives for Specialists (Directivas canadienses de formación médica para especialistas, por sus siglas en inglés)
CBD	Common Bile Duct (conducto biliar común) / Case-based Discussion (discusión estructurada de cada caso)
ACE	Antígeno carcinoembrionario
CEAP	Clinical severity Etiology Anatomy Pathophysiology (Puntuación de gravedad clínica, etiología, anatomía, fisiopatología)
Marcado CE	Marcado de conformidad europea
CESMA	Council of European Specialist Medical Assessments (Consejo Europeo de Evaluaciones Médicas Especializadas, por sus siglas en inglés)
CEUS	Técnicas de imagen de ecografías con contraste
NIC	Nefropatía inducida por el medio de contraste
CIRSE	Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe
EMC	Educación médica continua
DPC	Desarrollo profesional continuo
TC	Tomografía computarizada
Angio TC	Angiografía por tomografía computarizada
cTACE	Conventional Transcatheter Arterial Chemoembolisation (Quimioembolización arterial transcatéter convencional)
CTPA	CT Pulmonary Angiogram (Angiografía pulmonar por TC)
ACV	Accidente cerebrovascular
DEB-TACE	Drug-Eluting Bead Transcatheter Arterial Chemoembolisation (Quimioembolización arterial transcatéter con microesferas recubiertas de fármaco).
ASD	Angiografía por sustracción digital
ODPP	Observación directa de prácticas y procedimientos
DOQI	Dialysis Outcomes Quality Initiative (Iniciativa de calidad de los resultados de diálisis) de la US National Kidney Foundation
DRE	Digital Rectal Examination (examen rectal digital)
TVP	Trombosis venosa profunda
DWI	Diffusion Weighted Imaging (imágenes por difusión, por sus siglas en inglés)
EBIR	European Board of Interventional Radiology
ECIO	European Conference on Interventional Oncology (Conferencia Europea de Oncología Intervencionista, por sus siglas en inglés)
ESIR	European School of Interventional Radiology

ESR	European Society of Radiology (Sociedad Europea de Radiología, por sus siglas en inglés)
ET	European Conference on Embolotherapy (Conferencia Europea de Emboloterapia)
ETR	European Training Requirements (Requisitos europeos de formación)
EE	Ecografía endoscópica
FLR	Future Liver Remnant (futuro remanente hepático)
FU	Fluorouracilo
Gd-BOPTA	Gadopenato de dimeglumina (medio de contraste)
Gd-EOB	Gadolinio etoxibencilo (medio de contraste)
HIFU	High Intensity Focused Ultrasound (ecografía focalizada de alta intensidad)
CECC	Carcinoma escamoso de cabeza y cuello
HBP	Hepatobiliopancreático
PVH	Virus del papiloma humano
AGI	Ablación guiada por imágenes
RIM	Radioterapia modulada por intensidad
OI	Oncología Intervencionista
IPSS	International Prostate Symptom Score (Puntuación internacional de los síntomas prostáticos, por sus siglas en inglés)
RI	Radiología Intervencionista
ISVS	International Society for Vascular Surgery (Sociedad internacional de cirugía vascular, por sus siglas en inglés)
ISSVA	International Society for the Study of Vascular Anomalies (Sociedad internacional para el estudio de anomalías vasculares, por sus siglas en inglés)
IV	Intravenosa
VCI	Vena cava inferior
OVC	Obstrucción de la vena cava inferior
LUTS	Lower Urinary Tract Symptoms (Síntomas de las vías urinarias inferiores)
EMD	Equipo multidisciplinario
Clasificación MELD	Model for End-stage Liver Disease (Modelo para hepatopatías terminales, por sus siglas en inglés)
MIBG	Metayodobencilguanidina
RM	Resonancia magnética
Angiografía por RM	Angiografía por resonancia magnética
IRM	Imagen de resonancia magnética
SARM	Staphylococcus aureus resistente a la meticilina
MSK	Musculoskeletal (Musculoesquelético)
NIHSS	National Institute of Health Stroke Scale (Escala del ictus del NIH)
FSN	Fibrosis sistémica nefrogénica
AQ	Auxiliar de quirófano
ECEO	Embolización clínica estructurada y objetiva
AP	Arteriopatía periférica
EAP	Embolización arterial prostática
PAT	Peer Assessment Tools (herramientas de evaluación paritaria)
EBP	Evaluaciones basadas en procedimientos
PCNL	Percutaneous Nephrolithotomy (nefrolitotomía percutánea)
PET	Positron Emission Tomography (tomografía de emisión de positrones)
PICC	Peripherally Inserted Central Catheter (catéter central de inserción periférica)
PSA	Antígeno prostático específico

VP	Vertebroplastia percutánea
EVP	Embolización de la vena porta
QA	Quality Assurance (garantía de calidad)
ECA	Ensayo controlado y aleatorizado
RF	Ablación por radiofrecuencia
EUR	Endoprótesis ureteral por vía retrógrada
SETQ	System for Evaluation of Teaching Qualities (Sistema de evaluación de cualidades de enseñanza)
RS	Revisiones sistemáticas
PB	Partes blandas
VCS	Vena cava superior
OVCS	Obstrucción de la vena cava superior
SVS	Society of Vascular Surgery (Sociedad de cirugía vascular)
TACE	Transcatheter Arterial Chemoembolisation (Quimioembolización arterial transcatéter)
TcPo2	Presión transcutánea de oxígeno
TICI	Thrombolysis in Cerebral Infarction (trombólisis en infarto cerebral)
TIPS	Derivación portosistémica intrahepática transyugular
SATS	Síndrome de la abertura torácica superior
EAIR	Estenosis de la arteria del injerto renal
TRUS	Ecografía transrectal
EAU	Embolización arterial uterina
UEMS	European Union of Medical Specialists (Unión Europea de Especialistas Médicos, por sus siglas en inglés)
EMU	Embolización de mioma uterino
ECO	Ecografía
VBCF	Fracturas por compresión del cuerpo vertebral

ANEXO 1: Distintos tipos de estudios y ensayos clínicos

Ensayos controlados y aleatorizados

Ensayos clínicos para estudiar los efectos de un tratamiento. Ayudan a hacer una comparación entre el grupo de estudio y un grupo de control. Puede ser ciego (menos sesgo) o no ciego. Son experimentos planificados que ofrecen evidencia sólida.

Revisiones sistemáticas (RS)

Se centran en un aspecto clínico o responden a una pregunta concreta. Los estudios con metodologías adecuadas se seleccionan a partir de una recopilación de todos los estudios sobre el tema, elegidos después de una exhaustiva búsqueda de las publicaciones. Estos estudios se revisan y evalúan según su calidad, y los resultados se resumen según una serie de criterios predeterminados establecidos para responder a la pregunta.

Metanálisis

Examinan detalladamente todos los estudios válidos publicados sobre el tema elegido y utilizan los datos procedentes de todos ellos como una única muestra de gran tamaño que después se utilizará en los modelos estadísticos aceptados para generar resultados.

Estudios observacionales

Estudios de revisión de casos

Son presentaciones de una serie de casos o algunos casos con problemas clínicos parecidos y sus resultados después de la administración de un tratamiento concreto. Pero no existe un grupo de control o comparación. Tienen poco valor estadístico, pero pueden formar la base o los pilares iniciales de ensayos futuros.

Estudios de casos y controles

Estudios observacionales en los que dos grupos ya existentes con distintos resultados se identifican y comparan sobre la base de una supuesta causa. Son menos costosos y más fáciles de realizar. Sin embargo, no ofrecen unos resultados tan sólidos como los ECA o los estudios de cohortes. Son estudios de carácter retrospectivo.

Estudios de cohortes (cohorte retrospectiva o cohorte histórica)

Suelen ser estudios prospectivos. Son estudios comparativos de dos grupos en los que uno recibe el tratamiento y se compara con el segundo que recibe otro tipo de tratamiento. Pueden ser costosos y llevar mucho tiempo. Sin embargo, también se pueden realizar estudios de cohortes históricas o retrospectivas.

Estudio transversal

Estudios que examinan la relación entre enfermedades (u otro tipo de características relacionadas con la salud) y otras variables de interés según existen en una población definida en un momento concreto (es decir, se mide a la vez la exposición y los resultados). Es un estudio que toma una instantánea en el mismo momento de la intervención.

Niveles de evidencia y grados de recomendación: Radiología IntervencionistaGrado de recomendación y nivel de evidencia terapia o daño¹⁹**A**

- 1a** Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad
- 1b** ECA con intervalo de confianza estrecho
- 1c** Series de casos «todos o ninguno»

B

- 2a** Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad
- 2b** Estudio de cohortes o ECA de baja calidad (p. ej., seguimiento del 80 %)
- 2c** Investigación de resultados, estudios ecológicos
- 3a** Revisión sistemática de estudios de casos y controles con homogeneidad
- 3b** Estudio individual de casos y controles

C

- 4** Serie de casos (estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad)

D

- 5** Opinión de expertos sin valoración crítica explícita; basados en la información fisiológica, los resultados de la investigación «de referencia» o los «primeros principios».

Grados de recomendación

- A Estudios fase 1 sistemáticamente
- B Estudios fase 2 o 3 sistemáticamente o extrapolaciones de estudios de nivel 1
- C Estudios fase 4 sistemáticamente o extrapolaciones de estudios de nivel 2 o 3
- D Evidencia fase 5 o estudios de cualquier nivel contradictorios o no concluyentes

¹⁹ <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009>

ANEXO 2: Terminología habitual en los tratamientos oncológicos

Los tumores en general presentan una subpoblación de células en división activa denominadas fracción de crecimiento; otras células serán necróticas o dejarán de crecer. Las células de esa fracción de crecimiento suelen ser las más sensibles a la quimioterapia. Algunos fármacos actúan solamente en ciertas fases del ciclo celular, mientras que otros pueden actuar en cualquier fase del ciclo. Los fármacos pueden actuar según distintos mecanismos para dañar el ADN, prevenir la síntesis del ADN o interrumpir el ciclo celular. Los principios de la quimioterapia combinada son reducir la aparición de la farmacoresistencia. Los tipos de tratamiento según su fin son: inducción, consolidación, adyuvante, neoadyuvante y de mantenimiento.

Efectos secundarios farmacológicos

Es importante conocer los principales o más habituales efectos generales de la quimioterapia, y la toxicidad más específica de los fármacos según su especialidad y acción.

Algunos medicamentos quimioterapéuticos provocan leucopenia. Por ello, es importante saber cuándo se debe evitar realizar procedimientos y cuál es el mejor momento para realizarlos con los pacientes que reciban este tipo de quimioterapia.

Radiorresistencia

Ciertos marcadores moleculares sugieren una relativa radiorresistencia: hipoxia, mutaciones de P21 y P53 y una baja tasa de proliferación. Sin influencia del VPH en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello (el CECC con VPH es más sensible a la radiación).

Tipos de radioterapia

Haz externo

Puede administrarse como electrones, fotones o protones. Se llega al tumor mediante colimación del haz y guía por imagen, protección y selección del tipo óptimo de radiación y energía, que indicará la profundidad de penetración.

RIM

Radioterapia de intensidad modulada (RIM): RT muy selectiva realizada mediante un software y múltiples haces controlados de RT con colimación automática en aceleradores lineales. Se usa para evitar daños por radiación a estructuras críticas y aumentar la dosis diana como en el SNC, en sarcomas, glándula parótida, tumores de cabeza y cuello, intestino, cáncer de próstata, etc.

Braquiritoterapia

Colocación directa de fuentes radioactivas en el tumor o el lecho tumoral. Puede administrar unas dosis de RT focalizadas más altas preservando relativamente el tejido normal circundante debido a la rápida reducción de la dosis alrededor de las fuentes (p. ej. Iridio 192 en carga diferida para los cánceres cervicales y de mama, semillas radioactivas de yodo para el cáncer de próstata). Estas producen principalmente electrones y fotones.

Intraoperatorio

Varias aplicaciones para radioterapia intraoperatoria como ocurre con las operaciones para conservar la mama.

Radioterapia estereotáxica

Sistemas como el ciberknife, la radioterapia de haz externo, la tomoterapia, el gammaknife o los basados en el acelerador lineal que se utilizan para aplicar RT a las metástasis cerebrales, hepáticas, pulmonares y a tumores primarios de pequeño tamaño. Pueden lograr unas zonas de tratamiento sumamente selectivas mediante múltiples haces muy colimados, pero necesitan fijar con precisión la zona diana.

Terapia de protones

Los protones pueden dirigirse con mucha precisión, escasa dispersión lateral y unos límites bien definidos, además de liberar la mayor parte de su energía con precisión milimétrica. Los protones resultan útiles para indicaciones específicas (p. ej., cordoma, melanoma ocular). Disponibilidad limitada de equipos.

Radiofármacos

Uso del Yodo 131 unido a la tiroxina o a la metayodobencilguanidina (MIBG) para tratar el cáncer de tiroides o los tumores neuroendocrinos.

