

PROTOCOLO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM





DIRETORIA DO CBR (BIÊNIO 2017-2018)

ÍNDICE

Presidente

Dr. Manoel de Souza Rocha

Vice-presidentes

São Paulo: Dr. Adelson André Martins

Rio de Janeiro: Alair A. Sarmet M. D. dos Santos

Norte: Dr. Francelino de Almeida Araújo Júnior

Nordeste: Dr. Antonio Carvalho de Barros Lira

Sul: Dr. Matteo Baldisserotto

Sudeste: Dr. Ronaldo Magalhães Lins

Centro-Oeste: Dr. Carlos Alberto Ximenes Filho

1º secretário: Dr. Hélio José Vieira Braga

2º secretário: Dr. Rogério Caldana

1º tesoureiro: Dr. Rubens Prado Schwartz

2º tesoureiro: Dr. Valdair Francisco Muglia

Diretor Científico: Dr. Dante Luiz Escuissato

Diretora de Defesa Profissional:

Dra. Cibele Alves de Carvalho

Diretor Cultural: Dr. Mauro Esteves de Oliveira

Diretor da Associação Brasileira das Clínicas de

Diagnóstico por Imagem (ABCDI):

Dr. Ademar José de Oliveira Paes Junior

Departamento Jurídico:

Marques e Bergstein Advogados Associados

Comissão de Ensino, Aperfeiçoamento e

Residência Médica

Coordenador: Dr. Rubens Chojniak

Dr. Alexandre Dr. Dante Luiz Escuissato

Dra. Eliane Maria Pinto Fiuza Ferreira

Dra. Elise Tchie Tonomura

Dr. Giuseppe D'Ippolito

Dr. Harley de Nicola

Dr. Marcelo Benício

Dra. Maria de Fátima Viana Vasco Aragão

Dr. Nelson Marcio Gomes Caserta

Dra. Regina Lúcia Elia Gomes

Dr. Valdair Francisco Muglia

Dr. Wagner Iared

PREFÁCIO

Protocolo Brasileiro de Treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem

Conteúdo programático geral para a formação básica da residência e do aperfeiçoamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem

01. Cabeça e pescoço
02. Cardiovascular
03. Emergência
04. Gastrointestinal e abdome
05. Geniturinário
06. Ginecologia e obstetrícia
07. Intervenção
08. Mama
09. Medicina nuclear
10. Musculoesquelético
11. Neurorradiologia
12. Oncologia
13. Pediatria
14. Tórax
15. Comunicação e administração
16. Princípios de imagem e imagem molecular
17. Proteção radiológica
18. Pesquisa e Medicina baseada em evidências

PREFÁCIO

O **Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR)** é filiado à Associação Médica Brasileira, integrando seu Conselho Científico como Departamento de Diagnóstico por Imagem no Brasil. O CBR congrega profissionais médicos e serviços que exercem atividades de diagnóstico e tratamento utilizando métodos de imagem e/ou radiações ionizantes. São métodos de diagnóstico por imagem e tratamento ligados ao CBR: radiodiagnóstico convencional e especializado, radioterapia, medicina nuclear, ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, radiologia vascular e intervencionista, radiologia pediátrica, mamografia, densitometria óssea, neurorradiologia, *Doppler* esplâncnico e periférico e outros que, eventualmente, preenchem as finalidades do CBR.

A Residência Médica e os serviços que oferecem treinamento sob a forma de aperfeiçoamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem deverão oferecer uma educação de qualidade ampla e profunda em todas as disciplinas associadas à especialidade e ser devidamente cadastrados e reconhecidos pelo CBR.

O acesso dos candidatos à residência médica e/ou aperfeiçoamento é direto, sem pré-requisito, por meio de prova de seleção constituída de questões de Medicina geral (matérias do curso de graduação), não se devendo exigir do candidato conhecimentos específicos na área de radiologia.

O programa compreende um período de três anos de formação supervisionada em diagnóstico por imagem, em nível de residência, incluindo 30 dias de férias anuais.

Os serviços poderão solicitar períodos opcionais (A4), em áreas específicas, como neurorradiologia, angiorradiologia, radiologia intervencionista, radiologia pediátrica, sistema musculoesquelético, radiologia cardíaca, etc.

A Comissão de Ensino, Aperfeiçoamento e Residência Médica do CBR elaborou este Protocolo, tendo como base uma série de documentos de entidades internacionais, sendo a principal referência o Protocolo da Sociedade Europeia de Radiologia (*European Society of Radiology*), versão 2015, com adaptações ao modelo de Residência em Diagnóstico por Imagem e Radiologia vigente no Brasil, e incluindo documentos anteriormente utilizados pelo CBR, como o Programa Básico de Residência Médica ou Curso de Aperfeiçoamento para Formação em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, nos requisitos mínimos para credenciamento de aperfeiçoamento em Radiologia e no Estatuto do CBR.

São denominados residentes aqueles que estiverem devidamente matriculados em Programas de Residência Médica em Radiologia credenciados pela Comissão Nacional de Residência Médica (CNRM) e reconhecidos pelo CBR.

São denominados aperfeiçoandos aqueles que estiverem fazendo treinamento em radiologia em hospitais ou serviços reconhecidos pelo CBR, assim os que estiverem regularmente inscritos em Cursos de Aperfeiçoamento em Radiologia credenciados pelo Ministério da Educação e também devidamente reconhecidos pelo CBR.

Este protocolo reitera que o período de treinamento para radiologia é, atualmente, de três anos, o que comprova o grande volume de conhecimentos e habilidades necessários à prestação de serviços de radiologia geral. Estes conhecimentos incluem função celular, fisiologia, anatomia e física, assim como uma ampla compreensão de todas as manifestações, história natural e tratamento das doenças. O desenvolvimento da competência para realização e interpretação de uma grande variedade de modalidades de exames de imagens e manifestações de doenças também leva um tempo considerável, que não pode ser concentrado em períodos mais curtos de treinamento.

O protocolo reconhece que a maioria dos radiologistas trabalha em um grupo, prestando um serviço geral a uma ampla gama de clínicos e especialistas. Entretanto, a complexidade cada vez maior da Medicina moderna e o impacto de reuniões multidisciplinares exigem um conhecimento mais profundo sobre processos de doenças em variadas circunstâncias. Portanto, o protocolo enfatiza a necessidade de que os radiologistas gerais, em seus anos de treinamento, desenvolvam um conhecimento mais focado e profundo de, pelo menos, duas áreas, a fim de melhorar o serviço prestado pelo grupo de generalistas.

Também é reconhecido neste documento que, para serviços especializados, é preciso um nível mais elevado de aperfeiçoamento por parte dos radiologistas, e que o treinamento deve estar focado na obtenção dos conhecimentos e habilidades indispensáveis ao desempenho de suas funções, sendo necessária uma complementação na formação com um quarto ano. No entanto, é essencial, para esse grupo, ter uma ampla compreensão da radiologia e da grande variedade de modalidades de exames de imagem que ele vai utilizar, antes da subespecialização particularmente, já que muitas doenças não se restringem a um único sistema de órgãos. Os radiologistas envolvidos na realização de terapias e, particularmente, os radiologistas intervencionistas, também necessitarão de um tempo suficiente para adquirir competência para o tratamento de pacientes.

Finalmente, em consonância com várias normativas internacionais, o presente documento tem um crescente foco em competências em detrimento de conhecimentos específico. Embora o conceito de “conhecimento” venha sendo, por anos, a base e o padrão para currículos educacionais fornecendo listas de tópicos, a intenção deste protocolo é que o residente/aperfeiçoando possa aprender não só conceitos, mas habilidades, competências e atitudes, objetivos mais complexos, porém interligados. A palavra “habilidade” é habitualmente usada para descrever um nível de desempenho em uma tarefa específica, que pode ser motora (por exemplo, punção biópsia aspirativa) ou uma tarefa cognitiva. Já o termo “competência” tem sido tema de frequentes debates nos últimos anos, com vários modelos distintos de uso.

Competências tendem a ser desenvolvidas a partir de um comportamento inicial baseado em regras, bem fundamentadas, com uma compreensão intuitiva da situação e de seus aspectos cruciais. E este desenvolvimento deve ser buscado e incentivado em toda a formação do residente/aperfeiçoando.

1.

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

A radiologia é a especialidade médica que abrange todos os aspectos das imagens médicas que fornecem informações sobre anatomia, patologia, fisiologia e estados de doenças. Ela também engloba técnicas intervencionistas minimamente invasivas para diagnósticos e terapias, incluindo sistemas guiados por imagem. A duração do treinamento é de três anos.

CONTEÚDO

1. Conhecimentos fundamentais
2. Programas de treinamento
3. Conteúdo programático por subespecialidades
4. Recursos de treinamento

1. CONHECIMENTOS FUNDAMENTAIS

1.1. Ciências básicas

- a. Física da radiação;
- b. Radiobiologia;
- c. A base física da formação da imagem, incluindo radiografia convencional, densitometria óssea, tomografia computadorizada, medicina nuclear, ressonância magnética e ultrassonografia;
- d. Controle de qualidade;
- e. Proteção contra radiação (radioproteção);
- f. Anatomia, fisiologia, bioquímica e técnicas relacionadas a procedimentos radiológicos;
- g. Biologia celular, DNA, RNA e atividade celular;



- h.** Farmacologia e aplicação de meios de contraste;
- i.** Conceitos básicos de ciências da computação, pós-processamento de imagens, arquivamento e comunicação de imagens e telerradiologia.

1.2. Ciências patológicas

Conhecimentos de patologia e patofisiologia relacionados à radiologia diagnóstica e intervencionista.

1.3. Prática clínica atual

Conhecimentos básicos da prática clínica atual relacionada à radiologia clínica. Competência na elaboração de laudos radiológicos e na comunicação com médicos e pacientes.

1.4. Radiologia clínica

Conhecimento proficiente da radiologia clínica atual. Este conhecimento deve incluir:

- a.** Especialidades em órgãos ou sistemas, por exemplo, radiologia cardíaca, de tórax, dental, otorrinolaringológica, gastrointestinal, geniturinária, musculoesquelética, obstétrica, vascular, neurorradiologia, mamografia, assim como a aplicação de radiologia convencional (raios X), angiografia, densitometria óssea (DO), tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), ultrassonografia (US) e, quando aplicável, medicina nuclear (MN).
- b.** Especialidades dedicadas a determinadas faixas etárias, isto é, radiologia pediátrica.
- c.** Procedimentos intervencionistas comuns, por exemplo, biópsias e procedimentos de drenagem guiados pelos diversos métodos de imagem.
- d.** Urgências radiológicas.



1.5. Administração e controle

Conhecimento dos princípios de administração e controle aplicados a um departamento clínico com equipe multidisciplinar e equipamentos de alto custo.

1.6. Pesquisa

Conhecimento de elementos básicos de métodos científicos e base de evidência, incluindo dados estatísticos necessários para avaliação crítica e compreensão de trabalhos publicados e a promoção de pesquisas pessoais.

1.7. Médico-legal

Compreensão das implicações médico-legais da prática radiológica. Compreensão da incerteza e erro na radiologia juntamente com a metodologia de aprendizado com erros.

2.

PROGRAMAS DE TREINAMENTO



2. PROGRAMAS DE TREINAMENTO

2.1. A radiologia é uma especialidade que envolve todos os aspectos das imagens médicas, fornecendo informações sobre morfologia, função e atividade celular, e os aspectos de radiologia intervencionista ou terapias minimamente invasivas que estão sob a responsabilidade do departamento de radiologia.

2.2. Experiência clínica. Radiologistas são clínicos e precisam de uma boa experiência clínica em outras disciplinas. Isto normalmente é possível por meio de experiência e treinamento clínicos antes de iniciar os estudos voltados à radiologia, mas pode também exigir mais experiência clínica durante o treinamento na especialidade, que não deve ter um impacto negativo sobre o cumprimento do currículo completo de treinamento na área. O radiologista que tenha completado o treinamento deve ser capaz de trabalhar independentemente na solução da maioria dos problemas clínicos comuns. Particularmente, aqueles que realizam procedimentos intervencionistas podem necessitar de conhecimentos clínicos suficientes para aceitar consultas diretas e atender casos de pacientes internados ou não.

2.3. Um radiologista geral deve entender todos os aspectos dos conhecimentos fundamentais da radiologia geral para assegurar uma compreensão de todas as habilidades radiológicas necessárias em um hospital geral ou comunitário e na prática radiológica geral.

2.4. O treinamento radiológico deve ser preferencialmente baseado em sistemas clínicos e não em modalidades, tais como radiologia convencional, DO, TC, RM e US. A compreensão do valor e do uso dessas modalidades e o treino na prática das técnicas devem ser conseguidos durante o respectivo módulo de sistema.

2.5. A duração do treinamento em radiologia é de três anos; o conteúdo destes três anos é um programa comum, estruturado, que inclui anatomia radiológica, manifestações de doenças e habilidades radiológicas essenciais. Em muitos centros, em geral os mais populosos, um quarto ano de treinamento, normalmente em subespecialidades, vem sendo desenvolvido em várias instituições, mas ainda sem reconhecimento do Ministério da Educação/CNRM, com algumas exceções, e correspondem a uma estruturação orientada a



atender particularidades locais. A Comissão de Ensino, Aperfeiçoamento e Residência Médica (Cear) do CBR recomenda que aqueles que se dediquem a este treinamento devem ter experiência em todos os sistemas de órgãos, com enfoque em uma ou duas áreas especiais de interesse.

2.6. Radiologistas em treinamento devem estar disponíveis em tempo integral durante todo o programa de residência/aperfeiçoamento. As providências podem variar para aqueles que estão realizando treinamento flexível, mas o tempo total de treinamento será equivalente ao de um especializando em tempo integral. Admite-se que as datas de início dos programas de treinamento em radiologia variem em todo o Brasil, devendo, preferencialmente, iniciar em 1 de março de cada ano.

2.7. A estrutura exata dos módulos baseados em sistemas pode variar um pouco de um serviço para outro, mas a distribuição do tempo deve refletir a importância do sistema para a prática radiológica, conforme especificado no programa sugerido pelo CBR: <https://cbr.org.br/residencia-aperfeicoamento/>.

2.8. O programa de treinamento:

2.8.1. No início desse período de três anos, os residentes/aperfeiçoandos devem adquirir os conhecimentos necessários sobre ciências básicas, isto é, bases físicas da formação de imagens em todas as modalidades de exames de imagem, sistemas informatizados de arquivamento de imagens (*Picture Archiving Computer Systems – PACS*), sistemas de informações hospitalares e radiológicas, controle de qualidade, proteção contra radiação, física da radiação, biologia da radiação, anatomia, fisiologia, biologia celular e estrutura molecular, bioquímica e técnicas relacionadas a procedimentos radiológicos, farmacologia e aplicação de meios de contraste, e fundamentos básicos de ciências da computação, como descrito nos conhecimentos fundamentais para radiologia geral.

2.8.2. O treinamento em radiologia deve assegurar a compreensão e a implementação do processo de justificação e otimização.

2.8.3. Deve-se adquirir uma compreensão detalhada sobre a anatomia normal da imagem nos primeiros anos de treinamento.

2.8.4. A alternância de módulos nas áreas clínicas da radiologia deve ser baseada nos sistemas que envolvem



o uso de todas as modalidades relevantes dentro de cada módulo, e formulada dentro de um programa integrado, cobrindo todos os aspectos da radiologia. A distribuição do tempo refletirá a complexidade e relevância para a prática clínica geral, mas, como orientação, o sistema musculoesquelético, tórax e os sistemas cardiovascular e gastrointestinal, incluindo órgãos parenquimatosos, o sistema nervoso central, incluindo cabeça e pescoço e pediatria, possivelmente, devam necessitar de tempos similares. Às demais áreas, deve ser atribuído o tempo restante, equilibradamente, conforme a necessidade.

2.8.5. Os residentes/aperfeiçoandos devem participar de exames e atividades clínicas radiológicas e a extensão e complexidade necessitam crescer gradualmente durante o primeiro ano, paralelamente à experiência. É importante que os residentes/aperfeiçoandos passem por todas as seções do departamento de radiologia para ganhar experiência em todas as técnicas, de sorte que compreendam sua função e papel, e aprendam como usar a tecnologia na prática dos seguintes métodos de imagem:

- **Radiologia convencional, incluindo processamento e arquivamento de filmes;**
- **Fluoroscopia;**
- **Ultrassonografia;**
- **Densitometria óssea;**
- **Tomografia computadorizada;**
- **Ressonância magnética;**
- **Exames com radioisótopos.**

Todo residente/aperfeiçoando deve conhecer as técnicas disponíveis e as características diagnósticas dos exames, sendo recomendável o conhecimento dos princípios básicos e principais indicações dos exames de medicina nuclear.

2.8.6. Os três anos do programa de treinamento devem incluir os seguintes elementos:

- 01.** Cabeça e pescoço;
- 02.** Cardiovascular;
- 03.** Emergência;
- 04.** Gastrointestinal e abdome;
- 05.** Geniturinário;
- 06.** Ginecologia e Obstetrícia;



- 07. Intervenção;
- 08. Mama;
- 09. Medicina nuclear;
- 10. Musculoesquelético;
- 11. Neurorradiologia;
- 12. Oncologia;
- 13. Pediatria;
- 14. Tórax;
- 15. Comunicação e administração;
- 16. Princípios de imagem e imagem molecular;
- 17. Proteção radiológica;
- 18. Pesquisa e Medicina baseada em evidências.

2.8.7. O residente/aperfeiçoando deve estar envolvido em exames radiológicos e diagnósticos de pacientes que se apresentem no setor de emergência e precisam ser capazes de avaliar pacientes que estejam grave ou criticamente doentes. O residente/aperfeiçoando não deverá assumir responsabilidade clínica na emergência sem a devida supervisão de um médico radiologista plenamente qualificado.

2.8.8 Residentes/aperfeiçoandos, ao final de três anos, deverão estar completamente versados nos aspectos básicos dos fundamentos de radiologia geral. Isto será obtido por meio de uma mistura de treinamento didático e prático.

2.8.9. No tronco comum, os residentes/aperfeiçoandos em radiologia devem desenvolver um conhecimento das técnicas e sinais radiológicos, paralelamente aos tópicos descritos, em linhas gerais, a seguir. Todos os residentes/aperfeiçoandos devem realizar procedimentos intervencionistas básicos durante esse período. Os residentes/aperfeiçoandos necessitam ser estreitamente supervisionados por um radiologista totalmente qualificado.

3.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO POR ESPECIALIDADE



3.1 CABEÇA E PESCOÇO

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a anatomia da base do crânio: anterior (relação com os seios frontais e com as órbitas), central (foramens da base e respectivos nervos, relação com a nasofaringe) e posterolateral (ossos temporais). Esqueleto craniofacial;
- Descrever a anatomia da face: nariz e seios paranasais, órbitas, nasofaringe, orofaringe, cavidade oral, glândulas salivares, assoalho bucal, maxila, mandíbula (incluindo as articulações temporomandibulares) e dentes;
- Descrever a anatomia do pescoço: hipofaringe, laringe, traqueia cervical, esôfago cervical, glândulas tireoide e paratireoides, espaços carotídeos e linfonodos cervicais;
- Descrever os principais métodos de imagem utilizados no estudo das doenças de cabeça e pescoço: radiografia convencional ; radiografias contrastadas - videodeglutograma, sialografia e dacriocistografia; ultrassonografia; tomografia computadorizada; PET-CT; e ressonância magnética;
- Descrever os protocolos de exame (raios X, US, TC, PET-CT e RM);
- Reconhecer a anatomia normal e variações anatômicas (RX, USG, TC e RM);
- Reconhecer o papel das punções guiadas por US e TC em cabeça e pescoço.

Osso temporal

- Conhecer as condições patológicas que definem a surdez;
- Listar e descrever as características de imagem de doenças congênitas que levam à surdez (ex.: aplasia/hipoplasia coclear, partições incompletas, alargamento do aqueduto vestibular/saco endolinfático);
- Listar doenças que levam à surdez secundária, incluindo otosclerose, doença de Ménière e doença inflamatória do osso temporal;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas de doenças que levam à surdez secundária, incluindo otosclerose, doença de Ménière, doença inflamatória do osso temporal e tumores do ângulo pontocerebelar;



- Definir curso do nervo facial em seus diferentes componentes;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas dos tumores do osso temporal e do ângulo pontocerebelar e o diagnóstico diferencial;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas de lesões traumáticas e fraturas do osso temporal, e suas complicações;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas do colesteatoma;
- Diagnóstico diferencial das patologias do conduto auditivo externo, incluindo atresia e lesões tumorais;
- Diagnóstico diferencial das diferentes patologias do ouvido médio;
- Conhecer os diferentes tipos de implantes cocleares e suas respectivas compatibilidades/não compatibilidades na RM (incluindo precauções específicas);
- Listar as várias causas do zumbido vascular e descrever suas respectivas características de imagem.

Base do crânio

- Listar as diferentes neoplasias do clivus e descrever suas respectivas aparências de imagem, particularmente o cordoma, incluindo o diagnóstico diferencial com meningioma e macroadenoma hipofisário;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas das lesões do forame jugular, incluindo tumor glômico/paraganglioma, a pseudolesão do bulbo jugular, divertículo do bulbo jugular, bulbo jugular deiscente, *Schwannoma* do forame jugular, e meningioma do forame jugular;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das doenças difusas da base do crânio, incluindo displasia fibrosa, plasmocitoma, tumor de células de Langerhans, condrossarcoma e metástases;
- Descrever a anatomia e função normal dos nervos cranianos e uma lista de patologias comuns;
- Listar e categorizar as lesões traumáticas do esqueleto craniofacial e conhecer suas complicações e consequências terapêuticas.
- Entender as características de imagem das lesões infecciosas e inflamatórias da base do crânio, incluindo osteomielite.



Órbitas

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões congênitas da órbita, incluindo o coloboma;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas dos tumores típicos da órbita em crianças, incluindo o tumor dermoide, o cisto epidermoide, o hemangioma cavernoso, o linfangioma, o rabdmiossarcoma e o retinoblastoma;
- Descrever as manifestações orbitárias da neurofibromatose tipo I;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das doenças infecciosas e inflamatórias das órbitas, incluindo neurite óptica, abscessos, sarcoidose e doenças inflamatórias idiopáticas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos tumores benignos das órbitas incluindo o meningioma, o glioma óptico/quiasmático, o hemangioma orbitário e o tumor misto benigno da glândula lacrimal;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos tumores malignos das órbitas, incluindo o melanoma ocular, o linfoma orbital, o glioma óptico/quiasmático e o carcinoma adenoide cístico da glândula lacrimal.

Nariz e seios paranasais

- Conhecer e ser capaz de reconhecer na TC as variações anatômicas e as anomalias congênitas;
- Conhecer e ser capaz de reconhecer na TC e na RM as doenças inflamatórias e os tumores;
- Conhecer as técnicas comuns (cirurgia endoscópica funcional dos seios paranasais);
- Saber como avaliar os seios paranasais após a cirurgia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões congênitas dos seios paranasais, incluindo a atresia coanal e as cefaloceles;
- Diferenciar variações anatômicas do nariz e seios paranasais de patologia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das doenças infecciosas e inflamatórias do nariz e seios paranasais, incluindo rinossinusite aguda e crônica, sinusite fúngica, polipose nasossinusal, mucocele nasossinusal e granulomatose de Wegener;



- Estar ciente das complicações típicas das lesões inflamatórias e infecciosas do nariz e seios paranasais;
- Listar e descrever as abordagens cirúrgicas típicas no nariz e seios paranasais, incluindo a cirurgia endoscópica funcional (FESS);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das neoplasias benignas e malignas do nariz e seios paranasais, incluindo papiloma invertido, nasoangiofibroma juvenil, hemangioma, osteoma, displasia fibrosa, carcinoma espinocelular, adenocarcinoma, melanoma, esteseuroblastoma e linfoma nasossinusal;
- Descrever as características de imagem típicas do nariz e dos seios paranasais após a cirurgia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das patologias nasofaríngeas, incluindo o cisto de Tornwaldt, os tumores e as lesões inflamatórias e infecciosas.

Cavidade oral

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões congênitas da cavidade oral e orofaringe, incluindo tumor dermoide, cisto epidermoide, tecido salivar acessório, linfangioma e glândula tireoide lingual;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões inflamatórias e infecciosas da cavidade oral e orofaringe, incluindo abscessos, cistos de retenção, sialoceles, sialoadenites e rânula;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das neoplasias benignas e malignas da cavidade oral e orofaringe, incluindo os tumores mistos benignos, o carcinoma epidermoide e os tumores malignos das glândulas salivares menores.
- Conhecer os achados do PET-CT nos tumores de cabeça e pescoço envolvendo a cavidade oral.

Laringe

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das neoplasias da hipofaringe e laringe, incluindo o carcinoma epidermoide da hipofaringe e laringe e o condrossarcoma da laringe;



- Descrever as características típicas de imagem da hipofaringe e laringe após a cirurgia e depois da radioterapia;
- Descrever as características de imagem da paralisia das cordas vocais;
- Descrever os efeitos potenciais e os respectivos recursos de imagem na avaliação do trauma de laringe;
- Listar os recursos de imagem, causas e consequências clínicas da estenose traqueal;
- Descrever as características de imagem das laringoceles e faringoceles;
- Descrever anormalidades funcionais da laringe e hipofaringe durante a deglutição, incluindo a aspiração e a disfunção primária e secundária do músculo cricofaríngeo;
- Conhecer os achados do PET-CT nos tumores de cabeça e pescoço envolvendo a laringe.

Maxila, mandíbula e ATM

- Conhecer e ser capaz de reconhecer, na radiografia, TC, RM e radiografias panorâmicas, condições patológicas da maxila e mandíbula;
- Adquirir familiaridade com os implantes dentários dos programas de TC dental;
- Conhecer condições patológicas da articulação temporomandibular, particularmente sua disfunção;
- Descrever as características típicas de imagem das neoplasias da mandíbula e da maxila;
- Entender as características de imagem dos cistos dentígeros e queratocistos;
- Entender as características de imagem das lesões infecciosas e inflamatórias da mandíbula e maxila, incluindo osteomielite.

Glândulas salivares

- Conhecer e ser capaz de reconhecer na ultrassonografia, TC, RM e sialografia por RM, distúrbios inflamatórios e tumores;



- Conhecer e ser capaz de reconhecer as lesões periglandulares na ultrassonografia, TC e RM;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões infecciosas e inflamatórias do espaço parotídeo, incluindo parotidite, síndrome de Sjögren e lesões benignas linfoepiteliais em pacientes com sorologia positiva para HIV;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos tumores benignos e malignos do espaço parotídeo, incluindo tumor de Warthin e misto benigno, carcinoma adenoide cístico, carcinoma mucoepidermoide, linfoma, metástases linfonodais e tumores malignos da pele.

Glândula tireoide e as glândulas paratireoides

- Conhecer e ser capaz de reconhecer na ultrassonografia, ultrassonografia com *Doppler*, TC e RM as lesões congênitas, inflamatórias, expansivas benignas e malignas da tireoide e as condições patológicas das glândulas paratireoides;
- Estar familiarizado com os achados mais significativos da cintilografia com Tc-99m nas doenças específicas da glândula tireoide;
- Ser capaz de realizar biópsia aspirativa com agulha fina em casos fáceis;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da tireoidite e do bócio multinodular;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores benignos e malignos da glândula tireoide, incluindo adenomas, diferentes tipos de carcinoma e o linfoma;
- Descrever as características de imagem e as características clínicas básicas de tumores benignos e malignos das glândulas paratireoides, incluindo hipertrofia, adenomas e carcinoma;
- Estar familiarizado com as inovações mais importantes da cintilografia com Tc-99m em várias doenças da glândula tireoide.

Pescoço

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos cistos da fenda branquial;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do cisto do ducto tireoglosso;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do cisto tímico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões vasculares, incluindo malformações da região de cabeça e pescoço;
- Conhecer as manifestações de imagem das síndromes neurocutâneas, incluindo a neurofibromatose tipo I na região de cabeça e pescoço;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da *fibromatosis colli*;
- Ter uma compreensão aprofundada da nomenclatura dos linfonodos e níveis cervicais;
- Reconhecer a importância clínica dos linfonodos nas doenças metastáticas, inflamatórias e infecciosas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças infecciosas e inflamatórias dos linfonodos, incluindo linfadenomegalia reacional, linfadenite supurativa, doença de Kimura e doença de *Castleman*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões neoplásicas linfonodais, incluindo o linfoma (*Hodgkin* e não-*Hodgkin*) e as metástases;
- Conhecer os achados de imagem de PET-CT em linfonodos benignos e malignos.

Espaços cervicais supra e infra-hioideos

- Conhecer a anatomia da fáscia cervical profunda e das condições patológicas mais comuns envolvendo os diferentes espaços do pescoço infra e supra-hioide;
- Ter uma compreensão básica da embriologia da região de cabeça e pescoço;
- Descrever as características de imagem típicas e a apresentação clínica dos abscessos retrofaríngeos;
- Ser capaz de reconhecer doenças vasculares na ultrassonografia, TC, angio-TC, RM, angio-RM e angiografia convencional;
- Descrever as delineações anatômicas do espaço mastigatório e carotídeo;
- Descrever pseudolesões do espaço mastigatório, incluindo a atrofia por denervação, a hipertrofia muscular benigna e assimetrias do plexo venoso pterigoide;



- Descrever as características típicas de imagem da formação de abscesso do espaço mastigatório;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de neoplasias benignas e malignas do espaço mastigatório, incluindo tumores da bainha dos nervos periféricos do nervo trigêmeo;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das lesões vasculares do espaço carotídeo, incluindo as artérias carótidas ectasiadas, o pseudoaneurisma da artéria carótida, a dissecação da artéria carótida, e a trombose venosa jugular;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das neoplasias do espaço carotídeo, incluindo o paraganglioma do corpo carotídeo, o paraganglioma vagal, o *Schwannoma* e o neurofibroma;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de carcinoma cervical esofágico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de um divertículo de *Zenker* e as abordagens típicas para terapia.

II - Habilidades fundamentais:

- Elaborar laudos de radiografias realizadas para mostrar doenças do cavum, dos seios paranasais e dentárias (maxilar e mandibular);
- Realizar e elaborar laudos de exames contrastados, incluindo videodeglutograma, sialografia e dacriocistografia;
- Realizar e elaborar laudos de avaliação por ultrassonografia das glândulas tireoide, paratireoides e salivares, dos globos oculares e dos linfonodos cervicais;
- Orientar exames de TC em cabeça e pescoço segundo as normas de redução de dose tão baixa quanto possível (ALARA), de acordo com a situação;
- Orientar exames de RM em cabeça e pescoço segundo cada protocolo para a situação individual.
- Realizar pós-processamento das imagens, como reconstrução multiplanar, MIP e 3D;
- Observar a realização ou realizar, sob supervisão, as técnicas intervencionistas guiadas por imagem em cabeça e pescoço, como punção aspirativa com agulha fina (PAAF) e ablações;



- Elaboração de laudos de TC e RM de face, pescoço e base do crânio.

III - Competências e atitudes

- Justificar exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos intervencionistas de cabeça e pescoço;
- Escolher o método mais adequado para avaliar os distúrbios de cabeça e pescoço;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes de exames diagnósticos por imagem e/ou procedimentos intervencionistas de cabeça e pescoço;
- Escolher parâmetros de imagem adequados para raios X, ultrassonografia, TC e RM de cabeça e pescoço;
- Aplicar técnicas para reduzir as doses de exposição em exames radiográficos e tomográficos da cabeça e pescoço;
- Supervisionar e criar protocolos de exames de TC de cabeça e pescoço, incluindo os de estadiamento em tumores da região, e saber adaptar o exame de acordo com os achados de imagem;
- Supervisionar e criar protocolos de imagem para os exames de RM de cabeça e pescoço para as indicações comuns;
- Supervisionar e ensinar a equipe técnica/biomédica, assegurando que imagens apropriadas da região de cabeça e pescoço sejam obtidas;
- Reconhecer imagens com qualidade abaixo do ideal e as suas causas;
- Interpretar e relatar radiografias, exames ultrassonográficos, de TC e de RM para doenças comuns da região de cabeça e pescoço;
- Relatar exames oncológicos da região de cabeça e pescoço de acordo com as normas internacionais (TNM) aplicáveis à situação específica;
- Reconhecer suas limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e no relato de imagens da região da cabeça e pescoço;
- Saber identificar achados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem da região de cabeça e pescoço, e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se adequadamente com os pacientes, a fim de explicar os procedimentos e, quando necessário, os achados de imagem em cabeça e pescoço;



- Assistir e conduzir, sob supervisão, a realização de reuniões multidisciplinares e oncológicas para as doenças de cabeça e pescoço.

3.2 CARDIOVASCULAR

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a anatomia normal do coração e vasos, incluindo o sistema linfático, como demonstrado pelas radiografias, ecocardiograma *Doppler*, tomografia computadorizada com contraste e ressonância magnética;
- Descrever variantes normais do sistema linfático e cardiovascular;
- Entender as doses de exposição média de radiografias e de exames de tomografia computadorizada do sistema cardiovascular;
- Descrever os princípios de imagem digital e de processamento de imagem pertinentes à radiologia cardíaca e aos sistemas vasculares;
- Entender os princípios gerais e classificação de cardiopatia congênita e as características diagnósticas em radiografias convencionais;
- Compreender a história natural e alterações anatômicas que causam cianose central;
- Diferenciar características e causas do aumento cardíaco por meio das radiografias e ecocardiografias, incluindo doença valvular adquirida;
- Identificar as características típicas de trombose venosa profunda e pseudoaneurisma da artéria femoral por meio da ultrassonografia com *Doppler*.
- Analisar e explicar a avaliação diagnóstica de doença isquêmica do coração, incluindo cintilografia e os conceitos básicos de angiografia coronária;
- Estabelecer diagnóstico diferencial de vasculite, ateroma, trombose e dilatação aneurismática das artérias e veias;



- Entender as características radiológicas e ultrassonográficas de doenças pericárdicas.

II - Habilidades fundamentais

- Executar exames de ultrassonografia das artérias e veias sob supervisão;
- Posicionar corretamente os pacientes para exames radiográficos do sistema cardiovascular;
- Planejar e organizar o protocolo de um exame de tomografia computadorizada do sistema cardiovascular e adaptá-lo a uma situação individual, sob supervisão;
- Planejar e organizar o protocolo de um exame de ressonância magnética do sistema cardiovascular e adaptá-lo para uma situação individual, sob supervisão;
- Executar tarefas próprias de pós-processamento comuns para estudos de imagem do tórax, incluindo reformações multiplanares (MPR), as projeções de intensidade máxima (MIP), as projeções de intensidade mínima (MinIP) e ferramentas de análise de fluxo;
- Executar técnicas de punção venosa da artéria femoral sob supervisão;
- Tratar pseudoaneurisma da artéria femoral sob supervisão.

III - Competências e atitudes

- Justificar exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos intervencionistas do sistema cardiovascular sob supervisão.
- Escolher o método mais adequado para desordens do sistema cardiovascular sob supervisão;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes da realização do método diagnóstico por imagem e dos procedimentos intervencionistas do sistema cardiovascular e linfático.
- Escolher parâmetros de imagem ideal para estudo ultrassonográfico, tomografia computadorizada, ressonância magnética e exames radiográficos do sistema cardiovascular sob supervisão;
- Aplicar técnicas para reduzir as doses de exposição à radiação para exames radiográficos e tomográficos do sistema cardiovascular sob supervisão;
- Supervisionar e ensinar equipe técnica para assegurar que imagens apropriadas sejam obtidas;



- Laudar exames radiográficos, de ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética do sistema cardiovascular, sob supervisão;
 - Apreciar as próprias limitações e identificar quando é apropriado e necessário obter assistência na interpretação e reformação de imagens do sistema cardiovascular;
 - Identificar achados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem do sistema cardiovascular e comunicá-los oportuna e adequadamente;
 - Comunicar-se com pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados de imagem cardíaca e do sistema vascular sob supervisão;
 - Participar de ou conduzir, sob supervisão, conferências multidisciplinares em patologias do sistema cardiovascular.
-

3.3 EMERGÊNCIA

I - Conhecimentos fundamentais

Técnicas de imagem: requisitos gerais

- Descrever as indicações e contraindicações para os vários exames de imagem em um serviço de emergência;
- Entender o benefício do diagnóstico precoce e os riscos inerentes a cada exame;
- Listar as indicações para um estudo de raios X simples e contrastado, de ultrassonografia, TC e RM em casos de urgência/emergência, nos vários órgãos e sistemas;
- Listar os pontos fortes e limitações de cada um dos métodos de imagem;
- Entender o papel da US *FAST* em emergências;
- Conhecer e dominar as diferentes técnicas possíveis em um TCMD para estudo de pacientes em unidade de emergência, como angio-TC, perfusão e fases tardias;
- Descrever o racional, técnica, princípios e resultados da utilização diagnóstica e terapêutica da angiografia



por subtração digital;

- Estar familiarizado com protocolos de atendimento em serviços de urgência, como ATLS e ACLS.

Sistema nervoso central (SNC)

- Descrever os parâmetros de avaliação abrangentes de RM e TC em pacientes com acidente vascular cerebral, incluindo imagem ponderada em difusão, perfusão, angiogramografia computadorizada e angiorressonância magnética;
- Listar os parâmetros relevantes de imagem da perfusão na investigação de acidente vascular cerebral (AVC) e descrever suas relevâncias e limitações;
- Listar e descrever as principais intervenções neurorradiológicas em pacientes com AVC isquêmico;
- Descrever as características de imagem e clínicas em pacientes com hemorragia subaracnoidea (HSA);
- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem em pacientes com HSA espontânea;
- Listar as principais complicações e descrever suas respectivas características de imagem em pacientes com HSA;
- Descrever as características de imagem e parâmetros hemodinâmicos relevantes em pacientes com vasoespasmos;
- Diferenciar hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Listar as principais causas de hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Descrever os algoritmos de imagem em pacientes com hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Descrever as características de imagem e abordagens terapêuticas em pacientes com malformações vasculares intracranianas, incluindo malformações arteriovenosas, fístulas arteriovenosas dural, hemangiomas cavernosos e fistula da carótida com o seio cavernoso;
- Citar os algoritmos de imagem para abordagem de pacientes com trauma cranioencefálico ou raquimedular;



- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas em pacientes com hematoma epidural, subdural e hemorragia subaracnoidea traumática;
- Descrever as características de imagem típicas e características clínicas básicas em pacientes com contusões traumáticas do parênquima cerebral;
- Citar os sinais, em exames de imagem, típicos de aumento da pressão intracraniana;
- Descrever as características típicas de imagem de fraturas da base do crânio e do crânio, incluindo o osso temporal.

Emergências torácicas

- Entender o papel dos exames de imagem na avaliação da doença vascular pulmonar (ver tópico sobre **doença vascular pulmonar**);
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas do tromboembolismo pulmonar agudo;
- Descrever as características típicas de imagem no edema agudo de pulmão por aumento da pressão hidrostática pulmonar e pela elevação da permeabilidade capilar (dano alveolar difuso);
- Entender o papel dos exames de imagem na avaliação das lesões das paredes torácica e pleural, dos pulmões, do mediastino e das estruturas vasculares decorrentes do trauma torácico;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas do trauma torácico (ver tópico sobre **trauma torácico**);
- Entender o papel dos exames de imagem em pacientes com hemoptise, identificar e descrever as anormalidades pulmonares relacionadas;
- Entender o papel dos exames de imagem nos pacientes imunocompetentes portadores de quadro respiratório agudo (pneumonia complicada, asma aguda, pneumotórax, exacerbação aguda de doença pulmonar obstrutiva crônica) e descrever as características de imagem típicas;
- Entender o papel dos exames de imagem nos pacientes imunodeprimidos portadores de quadro respiratório agudo (lesões pulmonares infecciosas e não infecciosas) e descrever as características de imagem típicas;



- Identificar os achados pós-operatórios normais e as complicações dos procedimentos em radiografias, TC e RM do tórax (ver tópico sobre **tórax pós-operatório**);
- Descrever os dispositivos de monitorização e apoio, identificá-los em estudos de imagem e mostrar as complicações associadas com o mau posicionamento de tubos e cateteres.

Emergências abdominais

- Descrever as características de imagem do pneumoperitônio, obstrução mecânica e pseudo-obstrução, dilatação tóxica do cólon e o gás na parede dos intestinos delgado e grosso, que pode indicar a isquemia e a necrose; pâncreas e calcificações biliares e abdominais e aerobilia em filmes simples;
- Descrever os principais achados de US *FAST* no abdome;
- Reconhecer os quadros abdominais obstrutivos a partir de avaliação de radiografia simples e TC;
- Citar e reconhecer as principais causas de abdome agudo obstrutivo: bridas, neoplasias, processos inflamatórios/infecciosos, intussuscepção, bezoares, etc.;
- Reconhecer os quadros abdominais não obstrutivos e inflamatórios a partir da US e da TC, citando os principais achados;
- Citar e reconhecer as principais causas de abdome agudo inflamatório (colecistite, apendicite, pancreatite, pielonefrite e diverticulite), incluindo métodos preferenciais de avaliação e seus critérios diagnósticos;
- Descrever os papéis da angiografia e angio-TC em hemorragia gastrointestinal aguda;
- Descrever as aparências angiográficas e tomográficas na hemorragia aguda e descrever as vantagens e limitações das técnicas;
- Entender a aparência de imagem do intestino delgado na TC nos quadros de isquemia/infarto;
- Descrever as características de imagem angiográfica e tomográfica de oclusão, estenose e aneurismas das artérias mesentéricas;
- Descrever as características de imagem de cálculos do trato urinário, critérios diagnósticos e complicações;
- Conhecer as diferentes classificações de trauma abdominal para os vários órgãos.



Emergências em ginecologia e obstetrícia

- Descrever as características de imagem e entender a fisiopatologia e correlação clínica-laboratorial da prenhez ectópica;
- Reconhecer as diferentes situações relacionadas ao abortamento no primeiro trimestre da gestação;
- Entender o mecanismo e diferentes manifestações por imagem da doença inflamatória pélvica aguda e suas complicações, que podem produzir quadros de emergência, como abscesso tubo-ovariano e piossalpinge;
- Reconhecer as características de imagem da infecção uterina no período pós-parto imediato;
- Descrever as características de imagem das principais afecções ovarianas e anexiais que podem levar a quadros agudos, como torção ovariana e cistos hemorrágicos rotos;
- Reconhecer as características de imagem das principais causas de hemorragia vaginal, incluindo hemorragia uterina disfuncional, adenomiose, degeneração de miomas e neoplasias ginecológicas;
- Descrever a fisiopatologia e o papel da imagem dos abscessos vulvares/perivulvares.

Coluna e esqueleto apendicular

- Avaliar o papel da radiografia simples no trauma musculoesquelético e suas principais limitações;
- Saber indicar o uso da TC na avaliação dos casos agudos de traumatismo do sistema musculoesquelético;
- Citar os achados e quadro clínico associados às fraturas e luxações no esqueleto adulto;
- Citar os achados e quadro clínico associados às fraturas e luxações no esqueleto imaturo;
- Descrever as características de imagem típicas de fraturas e luxações articulares, incluindo lesões condrais e osteocondrais e osteocondrite dissecante dos membros superiores e inferiores.



II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais apropriado de acordo com o quadro clínico e histórico do paciente;
- Estar apto a realizar exames de US na sala de emergência, com aparelhos portáteis;
- Elaborar relatórios verbais de exames ultrassonográficos, transmitindo-os aos responsáveis pela equipe de atendimento antes do relatório escrito;
- Planejar, com confiança, sequência de diferentes exames, respeitando as condições clínicas do paciente e a prioridade do atendimento dos diferentes sistemas;
- Executar, com segurança e rapidamente, as tarefas de pós-processamento de estudos de imagem do SNC, tórax, abdome e sistema musculoesquelético, incluindo reformatações multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP) e fusão de imagens.

III - Competências e atitudes

- Justificar racionalmente o uso de exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos de intervenção para abordagem de pacientes com condições agudas/emergenciais;
- Escolher, com confiança, o melhor método para avaliação do paciente, dependendo dos principais distúrbios detectados pela equipe clínica;
- Orientar a realização de exames de tomografia para que técnicos e equipe de enfermagem ajam em sinergia, reduzindo tempo de atendimento;
- Escolher, com conhecimento, parâmetros de imagem para otimizar estudos radiográficos, ultrassonografia, TC e RM na urgência;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de atendimento a pacientes em unidades de emergências;
- Supervisionar e ensinar o pessoal técnico para garantir que imagens apropriadas sejam obtidas o mais rapidamente possível, nos diferentes métodos;
- Avaliar a qualidade dos exames de imagem e traçar estratégias para melhorar a qualidade;
- Comunicar, com confiança, os resultados de exames em pacientes em quadros de emergências



para a equipe médica e familiares;

- Interpretar, com confiança, e relatar rapidamente os estudos envolvendo situações emergenciais;
- Participar de reuniões multidisciplinares para discussão e decisões de conduta em pacientes com afecções agudas dos diferentes sistemas/órgãos.

3.4 GASTROINTESTINAL

I - Conhecimentos fundamentais

Técnicas de imagem: requisitos gerais

- Descrever as indicações e contraindicações para os vários exames de imagem em imagem abdominal;
- Descrever os custos relativos dos diversos exames de imagem em imagem abdominal;
- Entender a carga de radiação e os riscos de diferentes protocolos em imagem abdominal;
- Descrever as indicações e contraindicações para técnicas de enema e o material ideal para meios de contraste e a técnica a ser utilizada em cada situação clínica;
- Listar as indicações para um estudo de ultrassonografia com contraste do fígado;
- Descrever as técnicas para quantificação de doenças usando a ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, seu papel clínico e as limitações da imagem abdominal;
- Descrever a anatomia das estruturas retroperitoneais e a aplicação e limitações da ultrassonografia nesta área;
- Listar os pontos fortes e as limitações da ultrassonografia endoscópica em imagens abdominais;
- Descrever as técnicas para colonografia por TC, enterografia por TC/ enteróclise por TC e RM;
- Descrever as técnicas e o papel em imagens pós-processamento, com vista à obtenção de reformatação, MIP, MinIP, análise de vasos, a análise 3D, incluindo reconstruções endoluminais, imagens de fusão, bem como a aquisição e pós-processamento de estudos funcionais em imagens abdominais;



- Descrever a técnica de PET-CT, os traçadores mais importantes (FDG, colina) e o desenvolvimento de novos marcadores, sensibilidade e especificidade do PET-CT em tumores abdominais mais comuns, incluindo fígado e metástases de origem extra-abdominal;
- Descrever as características de imagem do pneumoperitônio, obstrução mecânica, suboclusão e pseudo-obstrução, e dilatação tóxica do cólon;
- Reconhecer gás na parede dos intestinos delgado e grosso, que pode indicar a isquemia e a necrose;
- Reconhecer e entender o significado das calcificações pancreáticas, biliares e abdominais, e da aerobilia em filmes simples;
- Entender os princípios e limitações dos estudos com contraste simples e duplo do trato gastrointestinal e avaliar as suas vantagens e desvantagens em comparação à endoscopia;
- Descrever os componentes anatômicos do reto e cólon e achados normais com técnicas diferentes de imagem;
- Descrever as principais indicações, contraindicações e técnica básica para ablação de tumores hepáticos, utilizando orientação de ultrassonografia e/ou TC;
- Descrever a técnica de biópsia hepática transjugular;
- Descrever os princípios básicos da angioplastia com balão e *stent* das artérias viscerais abdominais para o tratamento de estenoses e aneurismas;
- Descrever o racional, técnica, princípios e resultados da embolização terapêutica e quimioembolização transarterial no abdome.

Anatomia e fisiologia

- Entender os principais aspectos da embriologia do esôfago, estômago, duodeno, intestino delgado, apêndice, cólon, reto, ânus, pâncreas, fígado, trato biliar e baço;
- Entender a indicação e técnicas para procedimentos intervencionistas dentro do abdome, incluindo intervenção hepatobiliar e *stent* luminal;
- Ter um conhecimento aprofundado da anatomia da faringe, do esôfago, estômago, duodeno, intestino



delgado, apêndice, cólon, reto, ânus, pâncreas, fígado, trato biliar, baço, mesentério e peritoneu;

- Ter um conhecimento aprofundado da anatomia do assoalho pélvico e da parede abdominal;
- Descrever suprimento arterial e drenagem venosa, incluindo variantes importantes das várias porções do trato gastrointestinal;
- Descrever a drenagem linfática dos órgãos relevantes no abdome;
- Descrever as principais variações anatômicas que podem simular doenças em imagem abdominal;
- Descrever os aspectos de imagem normais, pós-terapêuticas relacionadas com a cirurgia prévia, intervenção ou terapia de radiação no abdome;
- Descrever as várias fases de aplicação de meios de contraste (normal, arterial, portal, tardio e hepatobiliar) e os seus respectivos usos de acordo com o problema clínico na imagem abdominal.

Esôfago

- Descrever as características de imagem das perfurações esofágicas em radiografias simples e conhecer o papel dos estudos contrastados e TC para confirmação diagnóstica;
- Descrever as características de imagem do câncer esofágico, divertículos, compressão extrínseca, massas submucosas, fístulas, hérnia de hiato de rolamento e deslizamento, varizes esofágicas, estreitamentos benignos, tumores benignos, varizes, diferentes formas de esofagite em exame contrastado do esôfago;
- Entender o significado do esôfago de *Barrett* e as manifestações clínicas da doença;
- Descrever a aparência de distúrbios de motilidade comuns do esôfago;
- Entender o papel do PET ou PET-CT no estadiamento de câncer esofágico;
- Ter uma compreensão básica das técnicas cirúrgicas do esôfago e achados pós-cirúrgicos em exames de imagem;
- Descrever as características de imagem de câncer esofágico na TC e os critérios para irressecabilidade além daqueles para comprometimento de linfonodos;
- Entender o uso da ultrassonografia endoscópica no estadiamento do câncer esofágico e a técnica de



biópsia guiada por este método.

Estômago e duodeno

- Descrever o exame de imagem mais adequado, contrastar o uso médio na suspeita de perfuração do estômago e acompanhamento pós-operatório e listar as limitações de cada exame para essas condições específicas;
- Entender o papel da ultrassonografia endoscópica e PET ou PET-CT no estadiamento do câncer gástrico;
- Descrever um protocolo de TC sob medida para estadiamento do câncer gástrico;
- Ter um entendimento básico dos procedimentos cirúrgicos para o tratamento da obesidade e da aparência radiológica pós-operatória, além de suas complicações;
- Ter um entendimento básico dos recursos de imagem de uma variedade de condições do estômago e do duodeno, tais como tumores benignos e malignos, distúrbios infiltrativos (por exemplo, linite plástica), úlceras gástricas e anormalidades de posição, incluindo volvo gástrico.
- Descrever as características de imagem de cistos de duplicação do trato gastrointestinal superior em TC;
- Descrever anormalidades de rotação do duodeno e o aparecimento de pâncreas anular, tumores da submucosa e papilares, e doença inflamatória, incluindo ulceração.

Intestino delgado

- Descrever o exame de imagem mais apropriado para a obstrução do intestino delgado, doença inflamatória, doença infiltrativa, pequena perfuração intestinal e isquemia, câncer, linfoma, tumor carcinoide e seguimento pós-operatório; listar as limitações de cada exame para esses casos específicos;
- Descrever as características de imagem da hiperplasia linfoide do íleo terminal no segmento do intestino delgado; e descrever as anormalidades mais comuns do intestino delgado (má rotação e hérnia interna);
- Descrever as técnicas de RM e TC de enterografia e enteróclise;



- Descrever as indicações para a cápsula endoscópica e listar as limitações e as possíveis complicações do exame;
- Descrever achados de imagem de anormalidades do intestino delgado, incluindo estenose, anormalidades de posicionamento, nódulos, tumores, ulcerações, espessamento da parede, angulação acentuada, compressão extrínseca e fístula;
- Descrever as características de imagem dos seguintes distúrbios em um segmento do intestino delgado: adenocarcinoma, polipose, tumor estromal, linfoma, tumor carcinoide, doença de *Crohn*, hematoma, doença de *Whipple*, amiloidose, lesões induzidas por radiação, má rotação, divertículo de *Meckel*, doença celíaca, diverticulose e esclerose sistêmica;
- Compreender os princípios da interpretação do exame de TC do intestino delgado;
- Descrever os achados típicos nas várias doenças do intestino delgado, incluindo o sinal do halo, o sinal alvo, a zona de transição no caso de obstrução do intestino delgado, tumores do intestino delgado, pneumatose mural, ingurgitamento vascular, aumento da densidade da gordura mesentérica, anormalidades peritoneais e má rotação;
- Descrever as imagens características, causas e complicações de obstrução do intestino delgado na TC (aderência, brida, estrangulamento, intussuscepção, volvo, hérnias internas e externas, tumores) e enumerar os critérios para cirurgia de emergência;
- Descrever a interpretação de ressonância magnética do intestino delgado, especialmente em casos de doença inflamatória do intestino.

Cólon e reto

- Entender a anatomia normal do cólon, reto, tecidos perirretais e dos esfíncteres anais;
- Escolher o melhor exame de imagem e delinear a técnica de estudo do cólon de acordo com a suspeita de doença (obstrução, volvo, diverticulite, tumor benigno, doença inflamatória, câncer, linfoma, lesões incomuns do cólon e do reto, perfuração, avaliação pós-operatória) e listar as limitações de cada técnica.
- Entender anormalidades de rotação do cólon;
- Ter uma compreensão profunda da aparência de imagem do apêndice na US e TC, e dos recursos de



imagem para detecção da apendicite e mucocele;

- Compreender as indicações atuais de TC-colonosopia, incluindo o seu papel potencial no rastreamento do câncer colorretal;
- Descrever a classificação TNM de câncer de cólon, seu valor prognóstico, a técnica e o papel da TCMD, ressonância magnética e endossonografia, no estadiamento do câncer de reto;
- Descrever as características de imagem do câncer de cólon na TC e sinais que avaliam a extensão local (linfonodos aumentados, carcinomatose peritoneal e metástases hepáticas);
- Descrever a técnica de ressonância magnética para o câncer retal;
- Descrever o estadiamento do tumor de reto, de acordo com a proximidade com a fáscia mesorretal e distância ao esfíncter e descrever as potenciais limitações da RM para o estadiamento dos linfonodos;
- Descrever padrões de imagem e modalidades utilizadas para avaliar o câncer colorretal localmente recorrente ou metastático;
- Descrever os critérios que podem ajudar na diferenciação entre fibrose pós-operatória e recorrência do tumor retal na pelve;
- Descrever as aparências e diagnóstico diferencial de cistos retrorretais;
- Descrever as doenças mais comuns do reto e do ânus e as técnicas operatórias mais frequentes que podem ser usadas para tratá-las;
- Ter um conhecimento básico da técnica de ressonância magnética que é usada para procurar uma fístula pélvica/perianal e descrever a aparência de fístulas na ressonância magnética;
- Descrever as aparências das lesões do esfíncter anal e os processos inflamatórios perianais;
- Descrever as características básicas de imagem de distúrbios funcionais e anatômicas em ambos, fluoroscopia e defecografia por RM, e o aparecimento de lesões musculares do assoalho pélvico e atrofia na RM.

Peritônio e parede abdominal

- Descrever as características normais do peritônio na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;



- Descrever os vários achados que podem ser vistos em casos de doença peritoneal (nódulos, espessamento e fluido coleção);
- Descrever os vários tipos de hérnias da parede abdominal (inguinal, femoral, umbilical, *Spighelian*, paraestomal e pós-operatória) em TC e na ultrassonografia;
- Descrever as características de imagem de estrangulamento herniário na TC e na ultrassonografia;
- Descrever as características de imagem de tumor mesentérico, sua localização na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem de cistos mesentéricos na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem de hematoma da bainha do reto na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem de ascite em ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética e descrever as características da ascite septada;
- Descrever as características de imagem e características clínicas básicas das seguintes doenças peritoneais em TC e RM: peritonite, carcinomatose peritoneal, tuberculose peritoneal, linfoma mesentérico, infarto do omental maior e mesentérico.

Vasos abdominais

- Entender os princípios básicos da ultrassonografia com *Doppler* e estenose ou oclusão da artéria mesentérica superior;
- Entender o uso da ultrassonografia com *Doppler* para avaliar a patência e a direção do fluxo na veia porta e nas veias hepáticas;
- Descrever os papéis respectivos da angiografia e angio-TC na hemorragia gastrointestinal aguda;
- Descrever as aparências angiográficas e tomográficas da hemorragia aguda e descrever as vantagens e limitações das técnicas;
- Entender a aparência da imagem de TC na isquemia/infarto do intestino delgado;



- Descrever as características de imagem angiográfica de oclusão, estenose e aneurismas das artérias mesentéricas.

Fígado

- Ter uma compreensão detalhada da anatomia do fígado e segmentação e anatomia do vaso (artéria hepática, portal veia, veias hepáticas e veia cava inferior), incluindo variantes de anatomia vascular que podem afetar o planejamento cirúrgico;
- Descrever os procedimentos cirúrgicos mais comuns para transplante hepático e hepatectomia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças vasculares do fígado, incluindo síndrome de *Budd-Chiari*, doença de *Osler-Rendu-Weber*, trombose portal, peliose e síndrome da obstrução sinusoidal;
- Descrever as características de imagem de um cisto típico biliar na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem de cistos hidáticos na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Diferenciar entre abscessos de origem amebiana e piogênicos no fígado, em relação à aparência, evolução, tratamento e indicação de drenagem;
- Descrever as características de imagem de hemangiomas de fígado na US (incluindo US com meio de contraste), TC e RM;
- Descrever as características de imagem da hiperplasia nodular focal, adenoma hepatocelular e seus subtipos na ultrassonografia, US com *Doppler*, US com contraste, TC e RM, incluindo agentes de contraste hepatobiliares;
- Descrever as características de imagem da esteatose hepática homogênea e heterogênea na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética (incluindo análise quantitativa);
- Descrever a história natural do carcinoma hepatocelular (CHC), as principais técnicas e as indicações de tratamento (ressecção cirúrgica, quimioterapia ou radioembolização, ablação percutânea, transplante de fígado e terapia-alvo sistêmica);



- Descrever as características de imagem do CHC na ultrassonografia (incluindo com *Doppler*), TC e RM;
- Descrever o estadiamento do CHC, a fim de discutir indicações para o tratamento;
- Descrever as características típicas de imagem de metástases hepáticas na ultrassonografia (incluindo agentes de *Doppler* e de contraste de US), TC e RM, incluindo RM com agentes de contraste hepatobiliares, e descrever a sensibilidade e especificidade de cada método;
- Descrever as características de imagem de colangiocarcinoma periférico, seu estadiamento e consequências sobre as possibilidades de tratamento (cirurgia e tratamento paliativo);
- Descrever as alterações morfológicas mais comuns na cirrose hepática, incluindo atrofia lobar ou hipertrofia, nódulos de regeneração e fibrose;
- Listar as principais causas de cirrose hepática;
- Descrever os princípios e métodos de quantificação da fibrose usando a ultrassonografia e a ressonância magnética;
- Descrever tumores raros do fígado e sua aparência radiológica.
- Descrever o aspecto de imagem e quantificação da sobrecarga de ferro no fígado;
- Descrever a técnica para biópsia hepática percutânea guiada por imagem e suas indicações mais comuns;
- Descrever as complicações da biópsia hepática guiada por imagem percutânea e avaliar, com precisão, a ocorrência de morbidade e mortalidade;
- Descrever o papel dos meios de contraste hepatobiliares;
- Descrever o estado atual da imagem ponderada em difusão do fígado.

Via biliar

- Saber os pontos fortes e fracos dos diferentes métodos de imagem para a detecção da litíase vesicular e coledocolitíase;
- Descrever as características de imagem e quadro clínico de colecistite aguda na ultrassonografia (incluindo com *Doppler*) e TC;



- Descrever as características incomuns de colecistite, como gangrenosa, enfisema e colecistite acalculosa em ultrassonografia e TC;
- Listar as principais causas de espessamento da parede da vesícula biliar na ultrassonografia;
- Descrever as características de imagem de câncer de vesícula biliar na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem da adenomiomatose da vesícula biliar na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética;
- Descrever as características de imagem do colangiocarcinoma do hilo hepático (tumor de *Klatskin*) e descrever o estadiamento do tumor no que diz respeito às opções de tratamento (ressecabilidade e indicação para tratamento paliativo);
- Descrever as características de imagem de um carcinoma de papila na ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, incluindo colangiopancreatografia por ressonância magnética (CPRM) e ultrassonografia endoscópica;
- Descrever as características típicas de imagem da colangite esclerosante em ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, incluindo CPRM; conhecer a história natural e possibilidade de colangiocarcinoma associado;
- Descrever as principais técnicas para a cirurgia do ducto biliar e suas complicações comuns;
- Descrever as características de imagem de extravasamentos biliares em exames de imagem.

Pâncreas

- Descrever a história natural da pancreatite crônica e listar as causas comuns;
- Descrever as características de imagem de calcificações pancreáticas em radiografias simples, ultrassonografia e TC;
- Listar as indicações e justificativas para exames funcionais do pâncreas (por exemplo, CPRM após estimulação por secretina);
- Descrever o valor clínico-biológico dos métodos para a classificação de pancreatite aguda (pontuação *Ranson*, *APACHE II*) e TC (escore de gravidade da TC, de *Balthazar*);



- Descrever as características típicas de imagem de coleções e líquido extra-pancreáticas nos casos de pancreatite aguda;
- Descrever as características típicas de imagem do adenocarcinoma do pâncreas na ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ecoendoscopia;
- Descrever o estadiamento do tumor de adenocarcinoma do pâncreas, incluindo critérios para irressecabilidade;
- Descrever as características típicas de imagem de tumores císticos do pâncreas, incluindo cistadenoma seroso e mucinoso, tumores mucinosos intraductais (IPMNs), além das indicações e modalidades utilizadas para a caracterização do tumor e a recomendação para a imagem de seguimento dos IPMNs;
- Descrever as principais técnicas para cirurgia pancreática e listar as suas potenciais complicações;
- Descrever as características de imagem de uma coleção líquida pancreática/peripancreática e discutir as vantagens e limitações de diferentes tratamentos (*follow-up*, procedimento intervencionista percutâneo ou cirurgia endoscópica).

Baço

- Descrever as estratégias de imagem ideais para o baço, de acordo com a indicação (por exemplo, trauma, estadiamento de doenças linfoproliferativas, investigação de uma lesão focal, etc.);
- Listar as causas e características de imagem de anomalias esplênicas focais, incluindo a infecção e massas benignas e malignas;
- Descrever as causas de calcificações no parênquima esplênico;
- Listar as causas do aumento do baço.

II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais apropriado, de acordo com o problema clínico em doença abdominal;
- Escolher o meio de contraste mais adequado e a sua melhor utilização, de acordo com a técnica de imagiologia e o respectivo problema clínico abdominal;



- Executar videofluoroscopia do mecanismo de deglutição;
- Realizar estudos de contraste do trato gastrointestinal superior com o meio de contraste mais adequado;
- Executar ambos os estudos, com simples e duplo contraste, bem como avaliações de motilidade do trato gastrointestinal;
- Executar trânsito intestinal e enteróclise, incluindo a colocação do cateter além do ligamento de *Treitz*;
- Realizar uma avaliação da motilidade em um exame de enema;
- Cateterizar uma estomia para opacificação do cólon e realizar estudos contrastados proximais e distais;
- Planejar, com confiança, um exame de tomografia computadorizada do abdome e adaptá-lo para a situação individual em relação ao meio de contraste intravenoso, taxa de injeção, dose do meio de contraste e tempo de aquisição, e saber quando um potencial contraste intraluminal pode ser útil, sempre com o princípio da dose tão baixa quanto razoavelmente possível;
- Planejar, com confiança, um exame de ressonância magnética do abdome superior e adaptá-lo para a situação individual, levando-se em conta o potencial de utilização de meio de contraste intravenoso, taxa de injeção, dose e atraso do contraste, uso de meio de contraste intraluminal e colangiopancreatografia por ressonância magnética (CPRM);
- Planejar, com confiança, uma ressonância magnética do intestino delgado, reto e canal anal, e adaptá-la para uma situação individual, incluindo a aplicação de contraste endoluminal;
- Executar exame de TC e RM para reconhecer as variações anatômicas do ducto pancreático (por exemplo, pâncreas anelar e divisum);
- Aplicar técnicas para quantificação de doenças usando a ultrassonografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, com base em uma profunda compreensão de seu papel clínico e limitações;
- Realizar exames de ultrassonografia do fígado, vesícula biliar, árvore biliar, pâncreas e baço;
- Realizar exames com *Doppler* duplex dos vasos abdominais; reconhecendo os resultados normais da estudo com *Doppler* duplex da artéria hepática, artéria mesentérica superior, veia porta e veias hepáticas;
- Realizar exames de ultrassonografia do trato gastrointestinal e identificar as várias porções (estômago, duodeno, intestino delgado, apêndice e cólon);
- Realizar exames de ultrassonografia do abdome em pacientes com suspeita de doença inflamatória do intestino;



- Realizar exames de ultrassonografia com contraste do fígado sob supervisão;
- Executar TC-colonosopia;
- Executar tarefas de pós-processamento básicas e avançadas para estudos de imagens abdominais, incluindo projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP), renderização de volume, ferramentas de análise de vasos, reconstruções endoluminais e imagens de fusão em imagens abdominais.

II - A - Habilidades que podem ser do imaginologista abdominal ou do intervencionista, não sendo, portanto, requisitos indispensáveis para os primeiros

- Realizar biópsia hepática percutânea guiada por imagem sob supervisão;
- Realizar a biópsia de tumores abdominais com via de acesso fácil sob US ou TC;
- Drenar abscessos abdominais com via de acesso fácil sob US ou TC;
- Assistir e/ou executar sob intervenções guiadas por imagem de supervisão no câncer de cólon, por exemplo, colocação de *stent* colônico nos casos de obstrução;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, gastrostomia percutânea guiada por imagem;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, colecistostomia percutânea;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, intervenções percutâneas em vias biliares;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, radiologicamente, a colocação de *stent* no sistema biliar e sistema gastrointestinal, utilizando *stents* de PTFE e expansíveis;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, a ablação de tumores hepáticos usando a orientação de US e/ou TC;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, biópsias hepáticas via transjugular;
- Assistir e/ou executar, sob supervisão, a angioplastia com balão e implante de *stent* das artérias mesentéricas para o tratamento de estenoses e aneurismas;



- Realizar quimioembolização transarterial e embolização simples para controle do sangramento abdominal agudo;
- Auxiliar os procedimentos de embolização e ablação por radiofrequência.

III - Competências e atitudes

- Justificar racionalmente o uso de exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos de intervenção do abdome e/ou sistema gastrointestinal;
- Escolher, com confiança, o melhor método para avaliar distúrbios do abdome e/ou do sistema gastrointestinal;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes do diagnóstico por imagem e procedimentos de intervenção do abdômen ou do sistema gastrointestinal;
- Escolher, com conhecimento, parâmetros de imagem para otimizar estudos radiográficos, ultrassonografia, TC e RM, exames do abdome e/ou do sistema gastrointestinal;
- Empregar técnicas para reduzir doses de exposição para exames radiográficos e tomográficos do abdome;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de TC do sistema gastrointestinal e abdome, incluindo a aplicação de meio de contraste adequado, por via intravenosa e/ou intraluminal, resolução espacial e temporal, e inspiração/expiração/técnicas de respiração suspensa;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de ressonância magnética do sistema gastrointestinal superior, incluindo a aplicação de meio de contraste adequado, por via intravenosa e/ou intraluminal, resolução espacial e temporal, e inspiração/expiração/técnicas de respiração suspensa;
- Supervisionar e ensinar o pessoal técnico para garantir que imagens apropriadas sejam obtidas em estudos abdominais;
- Avaliar a qualidade dos exames de imagem abdominais e traçar estratégias para melhorar sua qualidade;



- Comunicar, com confiança, os resultados de radiografias abdominais em casos de abdome agudo;
 - Interpretar, com confiança, e relatar radiografias abdominais, exames ultrassonográficos, TC abdominal e estudos e exames de ressonância magnética do abdome superior, intestino delgado, reto e canal anal;
 - Relatar estudos oncológicos do abdome, de acordo com as normas internacionais (RECIST, OMS) aplicáveis a situações específicas;
 - Reconhecer as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e Informação de imagens do sistema gastrointestinal e abdome;
 - Identificar rapidamente resultados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem do abdome e sistema gastrointestinal, e comunicá-los oportuna e adequadamente;
 - Comunicar-se, sob supervisão, com pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados de imagem do sistema gastrointestinal e abdome;
 - Executar, sob supervisão, conferências multidisciplinares e reuniões oncológicas para doenças do abdome e sistema gastrointestinal.
-

3.5 GENITOURINÁRIO

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a anatomia normal dos espaços retroperitoneais e vias de propagação neste espaço;
- Descrever a tripla obliquidade dos rins;
- Listar os critérios de normalidade do sistema pielocalicial em urografia excretora (UE);
- Descrever variantes normais, como defeito juncional do parênquima, coluna de hipertrofia do *Bertin*, lobulação fetal, lipomatose do seio e as diferenciar de doenças;
- Descrever a anatomia da parede da bexiga;
- Entender a fisiologia da micção;
- Descrever os segmentos da uretra masculina e da localização das glândulas uretrais;



- Descrever a anatomia zonal da próstata;
- Descrever as características de imagem das zonas prostáticas na ultrassonografia e ressonância magnética;
- Descrever a anatomia ultrassonográfica de estruturas intraescrotais (testicular e extratesticular);
- Descrever a anatomia do *Doppler* testicular e vasculatura extratesticular.

Fisiologia e cinética de agentes de contraste de excreção renal

- Descrever a fisiologia da excreção renal de meio de contraste;
- Descrever curvas de realce dentro de compartimentos renais após a injeção de agentes de contraste;
- Definir a nefrotoxicidade por meios de contraste (NIC) para listar seus fatores de risco;
- Listar os métodos para reduzir o risco de NIC;
- Listar os critérios diagnósticos para a NIC;
- Descrever precauções em diabéticos que tomam metformina e que requeiram a administração intravascular de meios de contraste;
- Ter uma compreensão aprofundada de fibrose nefrogênica sistêmica (FNS), incluindo a definição de FNS, características clínicas e os fatores de risco;
- Descrever normas de uso de meios de contraste à base de gadolínio em doentes em risco.

Alterações congênitas

- Listar as principais malformações renais, tais como rim em ferradura, duplicações, ectopia ou fusões;
- Descrever malformações congênitas da bexiga e da uretra;
- Descrever malformações congênitas dos testículos e escroto.



Glândulas adrenais

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores benignos das glândulas adrenais;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores malignos da glândula adrenal no adulto e na população pediátrica;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de cistos adrenais;
- Descrever as características de imagem e clínicas da insuficiência adrenal;
- Descrever o manuseio e os princípios de diagnóstico diferencial de lesões descobertas casualmente nas adrenais.

Rim e ureteres

- Descrever as características de imagem e clínicas básicas de obstrução urinária;
- Descrever as características de imagem de cálculos do trato urinário;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de infecções do rim e/ou do trato urinário;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores renais;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores ureterais;
- Descrever as características de imagem de doenças císticas renais, congênitas e adquiridas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de nefropatias parenquimatosas;
- Descrever as características de imagem após o transplante renal;
- Descrever as características de imagem de distúrbios vasculares do rim;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de trauma para os rins e/ou uréteres;
- Descrever os princípios da urografia intravenosa, incluindo as principais indicações, escolha da técnica e de agente de contraste, dose, a oportunidade de gravação e indicações para compressão ureteral e furosemida.



Bexiga e uretra

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças inflamatórias e dos tumores da bexiga;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das obstruções do fluxo urinário;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do trauma na bexiga e na uretra;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de incontinência urinária e distúrbios funcionais da bexiga;
- Descrever as características de imagem de derivação urinária;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de estenose e de divertículos uretrais.

Sistema reprodutor masculino

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de hipertrofia benigna e doenças inflamatórias da próstata;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores da próstata;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças inflamatórias e dos tumores de testículos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de torção testicular;
- Descrever as diversas manifestações de imagem de impotência;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de lesões traumáticas do pênis;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da doença de *Peyronie* e do priapismo;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores de pênis.



II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais adequado, de acordo com o problema clínico em radiologia urogenital;
- Escolher o meio de contraste mais adequado e a sua melhor utilização, de acordo com a técnica de imagiologia, o problema clínico e a idade;
- Identificar pacientes em risco de nefrotoxicidade por meios de contraste;
- Tomar medidas para reduzir o risco de NIC;
- Tomar precauções em diabéticos que tomam metformina e que requeiram a administração intravascular de meios de contraste;
- Identificar pacientes em risco de desenvolver FNS;
- Executar, com confiança, exames de ultrassonografia dos rins, do trato urinário, e da pelve masculina, incluindo escroto;
- Executar um espectro de *Doppler* em vasos intrarrenais (por medição do índice de resistência) e em todo o curso das artérias renais proximais para cálculo da velocidade;
- Executar, com confiança, um exame de urografia excretora;
- Executar, com confiança, uretrrocistografia miccional e injetora;
- Planejar, com confiança, um exame de TC em radiologia urogenital e adaptá-lo à situação individual com uma dose tão baixa quanto razoavelmente possível;
- Planejar, com confiança, um exame de RM em radiologia urogenital e adaptá-lo à situação individual do paciente levando em conta o potencial de utilização de meio de contraste intravenoso e resolução espacial;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, biópsias guiadas por imagem, por exemplo, de massas renais;
- Observar e/ou realizar no âmbito da imagem urogenital, os procedimentos de drenagem guiados por imagem;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, nefrostomias percutâneas;
- Executar, com segurança, tarefas pós-tratamento adequado de exames em radiologia urogenital, incluindo reformas multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP) e imagens de fusão.



III - Competências e atitudes

- Justificar a confiança de exames de diagnóstico por imagem em radiologia urogenital;
- Escolher, com confiança e conhecimento, o método mais adequado para avaliar alterações urogenitais;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes do diagnóstico por imagem e procedimentos intervencionistas em radiologia urogenital;
- Escolher, com confiança, os melhores parâmetros de imagem para ultrasonografia, TC, RM e exames radiográficos em imagem urogenital;
- Aplicar, com conhecimento e confiança, técnicas para reduzir as doses de exposição em exames radiográficos e tomográficos em imagem urogenital;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de TC em radiologia urogenital, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso dinâmico e resolução temporal, com um foco especial na redução da dose;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de RM em radiologia urogenital, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso e espacial, e resolução temporal;
- Supervisionar e ensinar equipe técnica para assegurar que sejam obtidas imagens apropriadas do sistema urogenital;
- Julgar, com confiança, a qualidade dos exames de imagem em imagem urogenital e traçar estratégias para melhorar a qualidade delas;
- Interpretar, com confiança, e relatar radiografias, exames ultrassonográficos, de TC e RM em radiologia urogenital;
- Relatar estudos oncológicos em radiologia urogenital, de acordo com as normas internacionais (RECIST, OMS) aplicáveis a situações específicas;
- Avaliar as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e formação de imagens do sistema urogenital;



- Identificar confiantemente resultados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem do sistema urogenital e comunicá-las oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se empaticamente com pacientes e suas famílias, a fim de explicar os achados de imagem do sistema urogenital;
- Conduzir conferências multidisciplinares e/ou reuniões oncológicas com enfoque nas doenças do sistema urogenital.

3.6 GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

I - Conhecimentos fundamentais

- Ter uma compreensão detalhada da anatomia normal dos órgãos reprodutores femininos;
- Ter uma compreensão detalhada das alterações fisiológicas que afetam a anatomia de imagem normal do sexo feminino e órgãos reprodutores durante todo o tempo de vida, incluindo a gravidez;
- Descrever as dimensões do útero e ovários com ultrassonografia;
- Entender as variações do útero e ovários durante a vida genital;
- Compreender as variações do útero e ovários durante o ciclo menstrual;
- Listar os compartimentos pélvicos normais;
- Descrever os órgãos pélvicos e limites normais na TC e RM;
- Entender as doses de exposição médias de radiografias, histerossalpingografia e exames de TC dos órgãos reprodutores femininos;
- Entender as técnicas para reduzir doses de exposição de radiografias e exames de TC do sexo feminino que envolvam os órgãos reprodutores;
- Entender a imagem dos órgãos reprodutores femininos após tratamentos prévios, tais como cirurgia ou radiologia intervencionista;



- Entender as principais indicações e técnicas de radiologia intervencionista aplicadas nos órgãos reprodutores femininos;
- Descrever o papel do levantador do ânus na fisiologia do assoalho pélvico.

Útero

- Descrever as indicações e contraindicações da ultrassonografia transvaginal e da histerossonografia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores benignos e malignos do miométrio e endométrio;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de adenomiose uterina;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de inflamação do colo do útero;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de câncer cervical;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios funcionais do colo do útero;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de endometriose;
- Descrever as abordagens terapêuticas guiadas por imagem para a miomatose uterina;
- Descrever as características típicas de imagem do útero após diferentes tipos de cirurgias ginecológicas;
- Descrever as características típicas de imagem do útero após diferentes tipos de terapias guiadas por imagem.

Gravidez

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios uterinos associados à gravidez;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças uterinas durante o parto;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças uterinas no período pós-parto;
- Descrever estratégias de imagem em pacientes grávidas com sintomas de abdome agudo;



- Descrever a imagem típica e características clínicas em pacientes grávidas com sintomas de abdome agudo;
- Descrever os princípios da pelvimetria por RM;
- Descrever os princípios da tecnologia de ressonância magnética fetal;
- Ter uma compreensão básica dos vários estágios do desenvolvimento embrionário e fetal e sua respectiva aparição na ressonância magnética.

Ovários / Anexos / Infertilidade

- Descrever o procedimento, possíveis complicações, a escolha do agente de contraste, indicações e contraindicações da histerossalpingografia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de cistos ovarianos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores de ovário benignos e malignos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios funcionais dos ovários;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças inflamatórias das trompas.
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores das trompas;
- Descrever o manejo por imagem e características da infertilidade;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de torção do ovário;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de alterações e distúrbios dos ovários associados à gravidez e o período pós-parto;
- Descrever as características típicas de imagem dos ovários após diferentes tipos de cirurgias ginecológicas e diferentes terapias guiadas por imagem.

Assoalho pélvico

- Listar imagens técnicas que podem ser usadas para visualizar o assoalho pélvico feminino;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do prolapso uterino pélvico;
- Descrever fatores responsáveis pela incontinência urinária feminina.

II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais adequado, de acordo com o problema clínico em ginecologia e obstetrícia;
- Escolher o material de contraste mais adequado e a sua melhor utilização, de acordo com a técnica de imaginologia, o problema clínico e a idade da paciente;
- Executar, com destreza, a ultrassonografia transabdominal e/ou transvaginal em distúrbios ginecológicos e em pacientes grávidas;
- Executar histerossalpingografia;
- Planejar, com confiança, um exame de TC em ginecologia e obstetrícia e adequá-lo a uma dose tão baixa quanto razoavelmente possível;
- Planejar, com confiança, um exame de RM em ginecologia e obstetrícia para adaptá-lo à situação individual da paciente em relação ao potencial uso de meio de contraste intravenoso e resolução espacial;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, biópsias guiadas por imagem de massas ginecológicas;
- Executar, com segurança, tarefas de pós-processamento adequado de exames em radiologia pediátrica urogenital, incluindo reformas multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP) e imagens de fusão.

III - Competências e atitudes

- Justificar exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos de intervenção dos órgãos reprodutores femininos;
- Escolher o método mais adequado para avaliação dos distúrbios dos órgãos reprodutores femininos;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes do diagnóstico por



imagem e procedimentos intervencionistas dos órgãos reprodutores femininos;

- Escolher os melhores parâmetros de imagem para US, TC e RM em exames radiográficos dos órgãos reprodutores femininos;
- Aplicar técnicas para reduzir as doses de exposição para exames radiográficos e tomográficos do aparelho reprodutor feminino;
- Escolher a modalidade de imagem perfeitamente adaptada para pacientes grávidas;
- Projetar protocolos de imagem para exames de TC dos órgãos reprodutores femininos e para o estadiamento em pacientes com tumores nesses órgãos;
- Projetar protocolos de imagem para exames de ressonância magnética dos órgãos reprodutores femininos, incluindo a adequada aplicação de contraste intravenoso e/ou intraluminal e da resolução espacial e temporal;
- Supervisionar e ensinar equipe técnica para assegurar que imagens apropriadas dos órgãos reprodutores femininos sejam obtidas;
- Interpretar e relatar radiografias, TC e RM em exames de pacientes do sexo feminino com distúrbios sistema reprodutor;
- Relatar estudos oncológicos em pacientes com tumores no sistema reprodutor feminino, de acordo com normas internacionais (FIGO, RECIST, OMS) aplicáveis a situações específicas;
- Reconhecer as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e informação de imagens do sistema reprodutor feminino;
- Identificar confiantemente resultados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem do sistema reprodutor feminino e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se com os pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados de imagem em distúrbios do sistema reprodutor feminino;
- Participar e/ou conduzir reuniões multidisciplinares voltadas para as doenças do sistema reprodutor feminino.



Obstetrícia

O objetivo de se estabelecer um currículo para treinamento em imagem em obstetrícia é assegurar que os residentes/aperfeiçoandos tenham adquirido:

- Conhecimento dos aspectos relevantes embriológicos, anatômicos, fisiopatológicos e clínicos da obstetrícia;
- Compreensão das principais técnicas de exames de imagem relevantes para doenças e problemas obstétricos;
- Compreensão do papel da radiologia no controle dessa área de especialidade;
- Conhecimento das indicações, contraindicações, complicações e limitações dos procedimentos.

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a anatomia normal dos órgãos reprodutores femininos e alterações fisiológicas durante a gravidez e puerpério, que afetam exames de imagem;
- Descrever alterações na anatomia fetal durante a gestação e aparências de exames de imagem de anormalidades fetais;
- Reconhecer características de exames de imagem de distúrbios obstétricos demonstrados em ultrassonografia (incluindo com *Doppler*) e RM;
- Ter conhecimento das técnicas de ressonância magnética nas patologias fetais, incluindo malformações fetais, anomalias placentárias e outras doenças que afetem a gestante e que possam ser diagnosticadas por este método de imagem;
- Ter conhecimento das aplicações de técnicas intervencionistas em Medicina fetal.



II - Habilidades fundamentais

- Ser capaz de realizar e elaborar laudos de exames de ultrassonografia transabdominal e endovaginal em distúrbios obstétricos, incluindo com *Doppler*, em todas as fases da gestação e em suas complicações;
- Ser capaz de prescrever exames e elaborar laudos de RM em obstetrícia (nos casos pertinentes).

II.1 - Antes do exame

- Verificar as informações clínicas e fatores de risco (por exemplo, diabetes, hipertensão e história gestacional);
- Saber a preparação específica e os protocolos, se necessário;
- Explicar o exame para a paciente.

II.2 - Realizar o exame

- Conhecer a história clínica e as perguntas clínicas a serem respondidas;
- Conhecer o protocolo de exame;
- Avaliar a ansiedade do paciente antes, durante e após o exame, e transmitir confiança.

II.3 - Comunicação com o paciente e colegas e recomendações para *follow-up*

- Explicar claramente os resultados para o paciente;
- Avaliar o nível de entendimento do paciente;
- Explicar o tipo de *follow-up*;



- Avaliar o grau de urgência;
- Produzir um laudo claro sobre o exame;
- Discutir estratégias para exames adicionais, se necessário.

3.7. RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA

I - Conhecimentos fundamentais:

- Conhecer a anatomia normal do sistema arterial e venoso e sua relevância para a radiologia intervencionista;
- Conhecer a anatomia normal da transição craniocervical, medula, sistema arterial e venoso e sua relevância à neurorradiologia intervencionista;
- Conhecer as abordagens endovasculares típicas de doenças comuns em radiologia intervencionista;
- Conhecer as abordagens endovasculares típicas para doenças comuns em neurorradiologia intervencionista (cérebro, crânio, base do crânio e coluna vertebral/medula espinhal);
- Conhecer as características de imagem do acidente vascular cerebral, da hemorragia e de outras lesões vasculares comuns do cérebro e da medula espinhal, e as diferenciar dos outros distúrbios;
- Conhecer abordagens típicas para biópsias guiadas por imagem;
- Conhecer abordagens típicas para as drenagens guiadas por imagem;
- Conhecer abordagens típicas para técnicas de ablação guiadas por imagem;
- Compreender os riscos envolvidos em técnicas intervencionistas comuns;
- Entender o uso, dosagem e administração de anestésicos locais;
- Conhecer o procedimento padrão em situações de emergência, incluindo técnicas de ressuscitação;
- Conhecer as técnicas de cateterização e os princípios de cateterização seletiva e embolização;
- Entender as indicações para nefrostomia, gastrostomia, drenagem de abscessos e drenagem pleural.



II - Habilidades fundamentais

- Executar técnicas básicas de cateterismo sob supervisão;
- Realizar arteriografia periférica sob supervisão;
- Realizar angiografias dos supra-aórticos, cerebral e medular sob supervisão;
- Executar drenagens de abscesso guiadas por imagem;
- Executar nefrostomia guiada por imagem de sistemas coletores renais dilatados;
- Realizar biópsias guiadas por ultrassonografia (ao menos dos órgãos e estruturas superficiais);
- Executar os procedimentos de emergência em distúrbios que ameaçam a vida, incluindo a reanimação cardiopulmonar.

III - Competências e atitudes

- Justificar indicações para procedimentos de radiologia intervencionista;
- Escolher a abordagem mais adequada para um procedimento intervencionista;
- Justificar exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos intervencionistas do cérebro, crânio e coluna vertebral;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter termo de consentimento informado antes de um procedimento intervencionista ou neurointervencionista;
- Escolher parâmetros de imagem ideais para procedimentos intervencionistas guiados por imagem;
- Aplicar, com segurança, anestésicos locais para o manejo da dor em pacientes submetidos à intervenção radiológica;
- Coordenar situações de emergência decorrentes de/ou durante procedimentos intervencionistas;
- Conversar com os pacientes e suas famílias, a fim de explicar o resultado do procedimento intervencionista;
- Participar de conferências multidisciplinares para pacientes com potenciais indicações para procedimentos intervencionistas e neurointervencionistas.



3.8 IMAGEM EM MAMA

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a embriologia, anatomia e fisiologia normais da mama, axila e estruturas associadas, particularmente para entender as mudanças devido à idade, lactação, *status* hormonal, terapia de reposição hormonal, cirurgia (incluindo implantação de próteses, reduções e reconstruções oncoplásticas), radioterapia, etc.;
- Descrever variantes da normalidade e das anormalidades da mama feminina;
- Entender aspectos da prática clínica relevantes à análise de imagens mamárias;
- Descrever técnicas radiológicas empregadas em mamografias diagnósticas;
- Descrever princípios de técnicas de obtenção e processamento digitais pertinentes à mamografia;
- Compreender os conceitos físicos pertinentes à obtenção de mamografias, particularmente de como eles afetam a qualidade da imagem;
- Analisar e explicar a relação risco-benefício associada ao rastreamento de câncer por meio de radiação ionizante, comparada a outros métodos;
- Ter conhecimento dos dados epidemiológicos referentes ao câncer mamário;
- Identificar os principais fatores de risco do câncer mamário, incluindo densidade da mama, risco genético e radioterapia torácica prévia;
- Entender os princípios de estratificação de risco e indicações para aconselhamento genético.
- Apreciar os princípios e objetivos do rastreamento populacional;
- Entender a teoria do rastreamento e descrever viés de tempo de espera (*lead time bias*), viés de comprimento, taxas de sobrevivência *versus* mortalidade, rastreamento de prevalência *versus* incidência, definição de tempo de espera (*lead time*) e taxa de intervalo de câncer, sobrediagnóstico e sobretratamento;
- Analisar as controvérsias envolvendo o rastreamento mamográfico e as pesquisas envolvidas, incluindo o atual debate quanto à estimativa de sobrediagnóstico/sobretratamento;



- Descrever a aplicação apropriada de outras técnicas de imagem nesse campo específico, como ultrassonografia, ressonância magnética ou medicina nuclear, e como empregá-las na sequência diagnóstica correta;
- Descrever as indicações e contraindicações de procedimentos mamários intervencionistas guiados por imagem (punção por agulha fina, biópsia de agulha grossa, biópsia assistida por vácuo e localização pré-cirúrgica);
- Reconhecer as diferentes apresentações do padrão da mama normal na mamografia, ultrassonografia e ressonância magnética;
- Ter conhecimento de doenças benignas da mama e como essas doenças se manifestam tanto clinicamente como nas imagens;
- Reconhecer lesões *borderline* e de alto risco (aquelas que implicam potencial incerto para malignidade) e sua significância clínica e patológica;
- Ter um conhecimento das doenças malignas da mama, axila e estruturas associadas, subtipos genéticos, fatores prognósticos histológicos e classificação TNM;
- Saber avaliar a resposta dos tumores mamários e suas metástases ao tratamento oncológico, de acordo com o padrão RECIST 1:1 (*new response evaluation criteria in solid tumours: Revised RECIST Guideline [version 1:1]*);
- Familiarizar-se com os achados citológicos e anatomopatológicos das doenças mamárias;
- Familiarizar-se com a classificação biomolecular do câncer de mama e entender as implicações dela nas imagens mamárias;
- Ter conhecimento dos princípios e indicações da cirurgia conservadora da mama e biópsia de linfonodo sentinela;
- Entender princípios e aplicação básica de sistemas básicos de categorização de imagens, como o sistema de reportagem de dados do Colégio Americano de Radiologia (BI-RADS®) referentes à mamografia, ultrassonografia e ressonância magnética;
- Descrever os princípios e técnicas usadas na auditoria do rastreamento, metas desejáveis para valores preditivos positivos, porcentagem de tumores estágio 0 (*carcinoma ductal in situ*) e estágio 1, carcinomas mínimos, positividade linfonodal, taxas de incidência e prevalência de câncer, taxa de



reconvocação, câncer de intervalo, sensibilidade, especificidade e taxa de falsos negativos, e a importância da coleta de dados;

- Ter conhecimento dos métodos radiológicos para avaliar a extensão de lesões tumorais e procura de lesões malignas adicionais ipsilaterais ou contralaterais, incluindo possíveis vantagens e desvantagens de avaliação pré-operatória por ressonância magnética;
- Ter conhecimento de estadiamento extramamário do câncer de mama e avaliação de metástases à distância;
- Familiarizar-se com terapias minimamente invasivas para metástases à distância;
- Reconhecer a aparência radiológica da recorrência local do câncer de mama;
- Entender o manejo clínico e avaliação radiológica de pacientes com lesão mamária palpável, mastodinia, trauma mamário, achados inflamatórios, descarga papilar, retrações de pele ou mamilo, espessamento de mamilo e adenopatia axilar;
- Compreender a avaliação radiológica e as principais condições patológicas que podem ser detectadas em homens, crianças e adolescentes, assim como gestantes e mulheres em aleitamento;
- Conhecer o planejamento, implementação, supervisão e interpretação de todas as modalidades radiológicas usadas para avaliação da mama, suas indicações e contraindicações, assim como potenciais complicações;
- Saber as vantagens, potenciais indicações e limitações de novas tecnologias como CAD, tomossíntese e outras aplicações da mamografia digital, elastografia, ressonância com difusão e espectroscopia, diferentes meios de contraste para ressonância e sistemas para excisão por radiofrequência de lesões mamárias;
- Ter um conhecimento básico de ultrassonografia focada após achado de lesão em ressonância magnética e outras novas terapêuticas guiadas por imagem (ablação por radiofrequência, crioablação, etc.) do câncer de mama e lesões mamárias benignas;
- Conhecer o custo relativo das modalidades radiológicas empregadas no manejo das patologias mamárias;
- Compreender o papel central de uma equipe multidisciplinar no planejamento, investigação, tratamento e revisão de desfecho dos pacientes com câncer de mama, estar informado no que se refere às recomendações do CBR para tratamento do câncer de mama (Radiol Bras. 2012



Nov/Dez;45[6]:334-339);

- Ter conhecimento profundo sobre os princípios de comunicação envolvidos na transmissão de más notícias e as consequências psicossociais, quando estas forem dadas de modo errôneo;
- Compreender as implicações legais envolvidas nos laudos de mama.

II - Habilidades fundamentais

- Saber obter uma história detalhada dos pacientes com relação a desordens mamárias e fatores de risco relevantes;
- Realizar o exame físico das mamas, axilas e estruturas associadas;
- Realizar correlação radiológica-patológica das lesões mamárias;
- Supervisionar a qualidade de mamografia de espécimes cirúrgicos e comunicar-se com o cirurgião de acordo;
- Participar da leitura dupla de casos de rastreamento, discutindo casos com opiniões divergentes e obtendo retorno da decisão final e/ou da categoria final após reconvocação;
- Realizar ultrassonografias da mama;
- Realizar procedimentos intervencionistas guiados por ultrassonografia e raios X sob supervisão, incluindo punções por agulha fina de cistos, aspiração citológica por agulha fina (*"free hand"* ou guiada por imagem) e biópsia por agulha grossa guiada por ultrassonografia, biópsia por agulha grossa mecânica ou assistida à vácuo guiada por estereotaxia ou por ressonância magnética;
- Realizar localização de lesão guiada por imagem;
- Realizar o manejo do abscesso.

III - Competências e atitudes

- Justificar a realização de mamografia diagnóstica;
- Escolher o melhor método diagnóstico para avaliar as alterações mamárias;
- Saber comunicar-se com os pacientes para obter termo de consentimento informado antes da realização



- de procedimentos mamários intervencionistas;
- Escolher os melhores parâmetros de imagem para mamografia;
 - Aplicar técnicas que reduzam doses de radiação na mamografia;
 - Ter capacidade de supervisionar e orientar os técnicos de imagem para garantir a obtenção de imagens apropriadas;
 - Interpretar e laudar mamografias, ultrassonografias e ressonâncias magnéticas da mama utilizando uma categoria diagnóstica final, de acordo com o padrão BI-RADS®, competência adquirida por meio da atividade de ter laudado, sob supervisão, no mínimo 800 mamografias, 500 ultrassonografias, 50 ressonâncias magnéticas de mama e 50 procedimentos intervencionistas;
 - Saber reconhecer as próprias limitações e identificar quando é necessário buscar ajuda na interpretação e realização de laudos mamários;
 - Comunicar aos pacientes e familiares os achados radiológicos nos exames mamários;
 - Identificar achados urgentes ou inesperados em todas as modalidades radiológicas da mama e comunicá-las adequadamente e dentro do prazo correto;
 - Aprender a comunicar-se com pacientes e familiares e, quando necessário, apresentar más notícias aos mesmos;
 - Participar, sob supervisão, de conferências multidisciplinares referentes a imagens mamárias e câncer de mama;
 - Apreciar e respeitar os papéis e responsabilidades de outros membros que compõem sua equipe, como secretárias, técnicos de imagem ou enfermagem, manutenção e limpeza.

3.9 MEDICINA NUCLEAR

Obs: É recomendado que o residente/aperfeiçoando de Radiologia e Diagnóstico por Imagem tenha um período de formação em medicina nuclear (idealmente de três meses), como um dos componentes do currículo durante os primeiros três anos, com o intuito de se familiarizar com essa especialidade. É desejável um envolvimento contínuo na formação de radiologia geral durante este período e uma base de



competências para incluir a integração de técnicas de medicina nuclear no diagnóstico por imagem por algoritmos deve ser uma prioridade educacional. Este período de formação, obviamente, não visa uma formação completa em medicina nuclear.

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever os princípios básicos da física atômica e nuclear, incluindo a estrutura atômica básica, princípios de radioatividade e bases do decaimento radioativo;
- Estar familiarizado com os princípios básicos de radiofármacos, incluindo a produção de radionuclídeos, a fabricação de radiofármacos, as características desejáveis e liberação fisiológica de radiofármacos;
- Explicar os princípios da meia-vida biológica;
- Compreender o significado do valor de absorção padronizado (SUV);
- Descrever os princípios físicos básicos de tecnologia de imagem de medicina nuclear, incluindo câmeras de gama, emissão de fóton único na tomografia computadorizada (SPECT) e tomografia por emissão de pósitrons (PET);
- Entender os princípios físicos básicos de imagem híbrida, incluindo PET-CT, SPECT-CT e MR-PET;
- Estar familiarizado com os parâmetros de desempenho de imagem, incluindo a uniformidade de resposta, sensibilidade do sistema, resolução espacial, linearidade espacial, sensibilidade de contagem e qualidade de imagem;
- Entender os aspectos de segurança em medicina nuclear, incluindo a dosimetria do paciente, equipe da dosimetria, contaminação, monitoramento, escolha de equipamentos, controle de qualidade e segurança/gestão de riscos.

II - Habilidades fundamentais

- Ter capacidade de realizar a administração do radiofármaco, sob supervisão, para os seguintes



estudos de imagem: isótopo, óssea, renal, ventilação/perfusão (V/Q), tireoide, paratireoide, células brancas, cardíaca;

- Observar estudos de imagem nucleares com câmaras gama , SPECT e, preferivelmente, também com PET.

III - Competências e atitudes

- Justificar indicações para os exames de medicina nuclear sob supervisão;
- Escolher o exame de medicina nuclear mais adequado para as indicações comuns;
- Relatar estudos de medicina nuclear comuns sob supervisão;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento prévio informado aos estudos de medicina nuclear;
- Escolher os melhores parâmetros de imagem para exames de medicina nuclear sob supervisão;
- Aplicar técnicas para reduzir as doses de exposição para estudos de medicina nuclear sob supervisão;
- Interpretar e relatar estudos de medicina nuclear sob supervisão;
- Avaliar suas próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e relatório de exames de medicina nuclear;
- Identificar achados urgentes e/ou inesperados em exames de medicina nuclear e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se com pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados de imagem da medicina nuclear, sob supervisão;
- Participar de reuniões multidisciplinares e de discussão de condutas em pacientes oncológicos que se utilizam de exames de medicina nuclear;



3.10 MUSCULOESQUELÉTICO

I - Conhecimentos fundamentais

- Ter um conhecimento aprofundado da anatomia normal de todas as estruturas relevantes para imagiologia musculoesquelética;
- Ter um conhecimento profundo de variantes esqueléticas normais que podem simular a doença;
- Ter compreensão do desenvolvimento do esqueleto imaturo;
- Ter compreensão básica da embriologia do esqueleto;
- Listar as indicações, contraindicações e riscos potenciais (especialmente riscos de radiação) de procedimentos e técnicas relevantes para doenças musculoesqueléticas e traumas;
- Ter um conhecimento clínico básico de condições médicas, cirúrgicas e patológicas, bem como da fisiopatologia relacionada com o sistema musculoesquelético;
- Descrever as características de imagem típicas e manifestações clínicas da doença musculoesquelética e do trauma, como demonstradas pela radiografia convencional, TC, RM, artrografia, US e exame de medicina nuclear;
- Discutir diagnósticos diferenciais relevantes para uma apresentação clínica específica e aspectos de imagem nas doenças do sistema musculoesquelético e no trauma;

Trauma: agudo e crônico

- Listar os tipos e classificações gerais de fraturas e luxações;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações no esqueleto adulto;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações no esqueleto imaturo;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações articulares, incluindo lesões condrais e osteocondrais e osteocondrite dissecante;



- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas da resolução e as complicações das fraturas e luxações, incluindo retardo e não consolidação, necrose avascular, distrofia simpático-reflexa/complexa, síndrome de dor regional e miosite ossificante;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas de estresse, incluindo fadiga e fraturas por insuficiência;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas por avulsão;
- Descrever as características de imagem típicas, estratégias de imagem e características clínicas básicas de lesões acidentais e patológicas;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas dos ossos da face e do crânio;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas da coluna vertebral, incluindo a espondilólise;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações da cintura escapular, incluindo luxações esternoclavicular e acromioclavicular, fraturas da clavícula e escápula, e luxação e instabilidade do ombro;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações do membro superior, incluindo fraturas do úmero, fraturas e luxações do cotovelo, fraturas proximais, luxações proximais distais do antebraço, fraturas e luxações de mão e punho;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas de fraturas e luxações da pelve, incluindo lesões dos tecidos moles associados;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de fraturas e luxações do membro inferior, incluindo fraturas e luxações de quadril, fraturas do fêmur e da tíbia, fraturas fibulares (incluindo a articulação do tornozelo), fraturas do retropé, fraturas e luxações do tarso-metatarso, e fraturas e luxações do antepé;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de lesões dos tecidos moles do ombro, incluindo lesões do manguito rotador, do lábio glenoidal e do tendão do bíceps;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de lesões dos tecidos moles do pulso, incluindo lesões do complexo da fibrocartilagem triangular;



- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de lesões dos tecidos moles do joelho, incluindo lesão meniscal, dos ligamentos cruzados e dos colaterais;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de lesões dos tecidos moles do tornozelo, incluindo lesões dos tendões e principais ligamentos.

Infecções

- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas da osteomielite aguda, subaguda e crônica, do esqueleto apendicular e da coluna vertebral;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de osteomielite pós-traumática e pós-operatória;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de alterações em tecidos moles na tuberculose do sistema musculoesquelético;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de infecções da coluna vertebral;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de infecções do esqueleto apendicular;
- Ter uma compreensão básica dos recursos de imagem de infecções mais raras (por exemplo, lepra, brucelose e paracoccidiodomicose);
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de infecções com parasitas mais comuns em todo o mundo (por exemplo, *Echinococcus*);
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de infecções de tecidos moles;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de infecções associadas ao HIV.

Tumores e lesões pseudotumorais

- Entender e descrever as características de imagem típicas, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores formadores de osso, incluindo osteoma e ilhotas ósseas, osteoma osteoide, osteblastoma e osteossarcoma (típico e variantes comuns);



- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores formadores de cartilagem, incluindo osteocondroma, encondroma, condroblastoma, fibroma condromixoide e condrossarcoma (central e periférico);
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores de origem fibrosa, incluindo defeitos corticais fibrosos, fibroma não ossificante, displasia fibrosa, fibrossarcoma e fibro-histiocitoma maligno;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores hematopoiéticos e reticuloendoteliais, incluindo tumor de células gigantes, células de *Langerhans*, tumores de células redondas malignos (sarcoma, linfoma e leucemia, e *Ewing*), mieloma e plasmocitoma;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento das lesões pseudotumorais, incluindo cistos ósseos simples e aneurismáticos;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento das metástases;
- Reconhecer, com confiança, as lesões “não toque”;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento do cordoma;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento do adamantinoma;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores de linhagem gordurosa, incluindo lipoma e lipossarcoma;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores de origem neural, incluindo neurofibroma e *Schwannoma*;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos tumores de origem vascular, incluindo hemangioma;
- Entender e descrever as características típicas de imagem, princípios de caracterização do tumor e estadiamento dos sarcomas de tecidos moles.



Distúrbios hematológicos

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das hemoglobinopatias, incluindo anemia falciforme e talassemia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de mielofibrose.

Distúrbios metabólicos, endocrinológicos e intoxicações

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do raquitismo e da osteomalácia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do hiperparatireoidismo primário e secundário (incluindo a insuficiência renal crônica);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da osteoporose (incluindo conceitos básicos de medições da densidade mineral óssea) e fluorose;

Articulações

- Ter um conhecimento aprofundado das características de imagem e clínicas das doenças degenerativas da coluna vertebral, disco interarticular e articulações facetárias;
- Ter um conhecimento aprofundado das características de imagem e clínicas das doenças degenerativas das articulações periféricas;
- Ter um conhecimento aprofundado das características de imagem e clínicas da doença articular inflamatória, incluindo artrite reumatoide, artrite reumatoide juvenil, espondilite anquilosante, artrite psoriática, artropatias enteropáticas e artrite infecciosa (piogênica e tuberculosa);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de artropatias por deposição de cristais, incluindo artropatia por pirofosfato, doença de deposição de hidroxapatita e gota;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das massas de origem articular, incluindo cisto gangliônico, condromatose sinovial e sinovite vilonodular pigmentada;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de neuroartropatia, incluindo pé diabético, articulação de *Charcot* e pseudo-*Charcot* (induzida por esteroides);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da colocação de próteses articulares e suas complicações (joelho e quadril).

Alterações congênicas, do desenvolvimento e pediátricas

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênicas da coluna vertebral, incluindo a escoliose (congênita e idiopática) e disrafismos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênicas do ombro, incluindo a deformidade de *Sprengel*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênicas da mão e do pulso, incluindo deformidade de *Madelung* (idiopática e outras causas);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênicas do quadril, incluindo displasia de desenvolvimento, quadril irritável, doença de *Perthes* e epifisiólise femoral superior;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do impacto femoroacetabular;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das doenças congênicas do tornozelo e do pé;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de coalizão tarsal congênita;
- Descrever as características de imagem e básicas de displasias ósseas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios congênicos de displasia epifisária múltipla;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios congênicos da acondroplasia, osteogênese imperfeita e dos distúrbios esclerosantes de osso, incluindo a osteopetrose, melorreostose e osteopoiquilose;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de lesões tumorais na faixa etária pediátrica, incluindo aclasia diafisária e doença de *Ollier*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das manifestações musculoesqueléticas da neurofibromatose.



Miscêlanea

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da doença de *Paget*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de sarcoidose;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de osteoartropatia hipertrófica;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de osteoporose migratória transitória ou regional;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de osteonecrose;
- Descrever os princípios da caracterização da ossificação/calcificação de partes moles.

II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais apropriado, de acordo com o problema clínico em imagem musculoesquelética;
- Escolher o meio de contraste mais adequado e a sua utilização otimizada, de acordo com a técnica de imagiologia e o problema clínico relacionado;
- Realizar estudos funcionais dinâmicos da coluna vertebral e das articulações;
- Executar um posicionamento correto para a radiografia da coluna vertebral e das extremidades, incluindo incidências especiais;
- Realizar ultrassonografia do sistema musculoesquelético;
- Realizar biópsias guiadas por imagem no sistema musculoesquelético em casos simples;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, biópsias guiadas por imagem no sistema musculoesquelético em casos complexos;
- Planejar, com confiança, um exame de tomografia computadorizada do sistema musculoesquelético e adaptá-lo para a situação individual, com uma dose tão baixa quanto razoavelmente possível;
- Planejar, com confiança, um exame de ressonância magnética do sistema musculoesquelético e adequá-lo à situação individual, tendo em conta o potencial uso de meio de contraste intravenoso e questões relacionadas à resolução espacial;



- Executar injeção de meio de contraste em várias articulações, incluindo o quadril, ombro e punho para realização de artro-RM ou artro-TC;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, discografia, injeções interfacetárias e vertebroplastia;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, biópsia óssea guiada por imagem e drenagem de coleções no sistema musculoesquelético;
- Executar, com segurança, as tarefas de pós-processamento de estudos de imagem musculoesquelética, incluindo reformatações multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP) e fusão de imagens.

III - Competências e atitudes

- Justificar exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos de intervenção no sistema musculoesquelético, com segurança;
- Escolher, com confiança, o método mais adequado para a avaliação de distúrbios do sistema musculoesquelético;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter termo de consentimento esclarecido antes de procedimentos de intervenção e diagnósticos do sistema osteomuscular;
- Escolher, com confiança, parâmetros de imagem para exames radiográficos, ultrassonografia, TC e RM do sistema musculoesquelético;
- Aplicar técnicas para reduzir doses de exposição para exames radiográficos e tomográficos do sistema musculoesquelético;
- Projetar protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de TC do sistema musculoesquelético, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso, posicionamento espacial e resolução temporal;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de ressonância magnética do sistema musculoesquelético, posicionamento, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso, resolução espacial e temporal;
- Supervisionar e ensinar equipe técnica para assegurar que sejam obtidas imagens apropriadas do



sistema musculoesquelético;

- Julgar adequadamente a qualidade dos exames de imagem do sistema musculoesquelético e traçar estratégias para melhorar a qualidade da imagem;
- Interpretar, com confiança, e relatar radiografias, exames ultrassonográficos, estudos osteodensitométricos, estudos de TC e exames de RM do sistema osteomuscular;
- Relatar exames oncológicos do sistema musculoesquelético, de acordo com as normas internacionais (RECIST, OMS) aplicáveis a situações específicas;
- Reconhecer as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e em relatórios de imagens do sistema musculoesquelético;
- Identificar confiantemente resultados urgentes e/ou inesperadas em exames de imagem musculoesquelética e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se com os pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados de imagem do sistema musculoesquelético;
- Realizar conferências multidisciplinares e oncológicas para doenças do sistema musculoesquelético.

3.11 NEURORADIOLOGIA

I - Conhecimentos fundamentais

Anatomia

- Ter um profundo conhecimento da anatomia normal do cérebro e coluna, incluindo o crânio e sua base;
- Saber detectar e descrever, com confiança, os achados de imagem normais do cérebro e da coluna em raios X, ultrassonografia, TC e RM;
- Saber delinear e descrever, com confiança, o crânio, a base do crânio e a coluna vertebral na radiografia convencional;



- Reconhecer o córtex, a substância branca, os gânglios basais, ventrículos, as cisternas e os nervos cranianos na TC e/ou na RM do cérebro;
- Delinear, com confiança, os corpos vertebrais, o canal vertebral, os discos intervertebrais, o saco dural, a medula espinhal e a cauda equina na TC e/ou na RM da coluna vertebral;
- Reconhecer, com confiança, o arco aórtico, as artérias carótidas e vertebrais, as artérias intracranianas e o polígono de *Willis*, a vascularização da medula espinhal e da coluna vertebral na angiografia;
- Descrever variantes normais do cérebro e da coluna vertebral e diferenciá-las das patologias.

Anomalias congênitas e do desenvolvimento

- Descrever as características de imagem de malformações do desenvolvimento cortical, incluindo: displasia cortical focal, polimicrogiria, heterotopia (subependimária, subcortical focal e laminar), lisencefalia/paquigiria, (hemi) megalencefalia, microlisencefalia e esquizencefalia;
- Descrever as características de imagem de agenesia e disgenesia do corpo caloso e de holoprosencefalia (lobar, alobar e semilobar);
- Descrever as características de imagem do mesencéfalo e malformações da fossa posterior, incluindo a malformação de *Chiari*, o espectro de *Dandy Walker* e as malformações do dente molar (incluindo síndrome de *Joubert*);
- Descrever as características de imagem da injúria da substância branca do cérebro prematuro/ leucodistrofia periventricular;
- Descrever as características de imagem de encefalopatia hipoxicoisquêmica da criança após asfixia aguda grave;
- Descrever as características de imagem da encefalopatia hipoxicoisquêmica da criança após hipóxia parcial prolongada;
- Descrever as características de neuroimagem, manifestações extracranianas, critérios diagnósticos e características clínicas da neurofibromatose tipos I e II;
- Descrever as características de neuroimagem, manifestações extracranianas, critérios diagnósticos e características clínicas da esclerose tuberosa;



- Descrever as características de neuroimagem, manifestações extracranianas, critérios diagnósticos e características clínicas da doença de *Sturge-Weber*;
- Descrever as características de imagem comuns de síndromes vasculares segmentares;
- Descrever as características de imagem comuns de condições hereditárias e metabólicas e leucodistrofias.

Neurovascular

- Listar os principais tipos de acidentes vasculares cerebrais;
- Descrever a relevância do “tempo é cérebro” para conduzir a avaliação por imagem de pacientes com acidente vascular cerebral;
- Descrever os parâmetros de avaliação abrangentes de RM e TC em pacientes com acidente vascular cerebral, incluindo imagem ponderada em difusão, perfusão, angiotomografia computadorizada e angiorressonância magnética;
- Listar os parâmetros relevantes de imagem da perfusão na investigação de acidente vascular cerebral e descrever suas relevâncias e limitações;
- Listar e descrever as principais intervenções neurorradiológicas em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico;
- Descrever a abordagem diagnóstica e terapêutica em pacientes com AVC isquêmico da circulação posterior/oclusão da artéria basilar;
- Descrever abordagens de intervenção para estenose intracraniana;
- Descrever as relevantes características de imagem e clínicas, e algoritmo de imagem em pacientes com AVC venoso/trombose venosa intracraniana;
- Descrever as características de imagem e clínicas em pacientes com hemorragia subaracnoidea (HSA);
- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem em pacientes com HSA espontânea;
- Listar as principais complicações e descrever suas respectivas características de imagem em pacientes com HSA;



- Descrever as características de imagem e parâmetros hemodinâmicos relevantes em pacientes com vasoespasmo;
- Diferenciar hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Listar as principais causas de hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Descrever os algoritmos de imagem em pacientes com hemorragias intracerebrais típicas e atípicas;
- Listar os diferentes tipos de malformações vasculares intracranianas e extracranianas;
- Descrever as características de imagem e abordagens terapêuticas em pacientes com malformações vasculares intracranianas, incluindo malformações arteriovenosas, fístulas arteriovenosas durais, hemangiomas cavernosos e fístula da carótida com o seio cavernoso;
- Descrever as características de imagem e diagnósticos diferenciais das anomalias venosas de desenvolvimento;
- Descrever as características de imagem e diagnósticos diferenciais das teleangectasias capilares;
- Descrever as características de imagem dos diferentes tipos de aneurismas intracranianos: saculares dissecantes, fusiformes, gigantes e infecciosos;
- Descrever as características de imagem da dissecação arterial intra e extracraniana;
- Descrever as características de imagem da síndrome de encefalopatia posterior reversível;
- Descrever lesões vasculares cerebrais relacionadas à hipertensão arterial;
- Descrever as características típicas de imagem na morte encefálica;
- Descrever as características de imagem e clínicas em pacientes com doença oclusiva venosa;
- Descrever as características de imagem e diagnósticos diferenciais das malformações cavernosas;
- Descrever as características de imagem das doenças cerebrovasculares não ateroscleróticas e não hipertensivas (Moya-Moya, CADASIL).

Trauma

- Listar os algoritmos de imagem para pacientes com injúria traumática aguda cerebral;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas em pacientes com hematoma epidural,



subdural e com hemorragia subaracnoidea traumática;

- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas em pacientes com contusões traumáticas do parênquima cerebral;
- Descrever as características de imagem e sinais de alerta típicos da pressão intracraniana elevada;
- Descrever as características típicas de imagem de fraturas da base do crânio e crânio, incluindo o osso temporal;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas em crianças com injúria não acidental;
- Descrever as características típicas de imagem de injúria traumática vascular dos vasos intra e extracranianas.

Tumores intracranianos

- Listar os tumores intracranianos mais comuns;
- Descrever as manifestações de imagem típicas de metástases intracranianas de vários tumores primários;
- Listar as diferentes graduações dos astrocitomas/gliomas pela Organização Mundial da Saúde (OMS);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos astrocitomas, astrocitomas pilocíticos e de astrocitomas de células gigantes;
- Listar as características de imagem típicas e localização das várias formas de tumores do tronco cerebral;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos gliomas da via óptica;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de ependimomas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos meduloblastomas;
- Descrever as características básicas de imagem dos tumores teratoide e rabdoide atípicos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do papiloma e do carcinoma do plexo coroide;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do linfoma primário e secundário do cérebro;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas, além do diagnóstico diferencial de tumores da região selar e parasselar;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos microadenomas e macroadenomas hipofisários;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores da glândula pineal;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de meningiomas;
- Listar recursos de imagem de meningiomas atípicos/meningossarcomas/hemangiopericitomas;
- Listar os recursos de imagem básicos e a localização de hamartoma do *tuber cinereum*;
- Listar os recursos de imagem básicos da síndrome de *Lhermitte-Duclos* e sua associação com a síndrome de *Cowden*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de oligodendroglioma;
- Descrever as características de imagem de ganglioglioma, gangliocitoma e tumor neuroepitelial disembríoplastico (DNET);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de *Schwannomas* dos nervos cranianos, incluindo *Schwannoma* vestibular/“neurinoma do acústico”, *Schwannoma* do trigêmeo e *Schwannoma* do nervo facial;
- Descrever as características de imagem do cordoma de clívus;
- Descrever as características de imagem e diferenciar os tumores das órbitas e do osso temporal;
- Descrever as características de imagem e diferenciar os tumores do crânio e da base do crânio.

Distúrbios neuroinflamatórios, neuroinfeciosos e neurodegenerativos

- Descrever as alterações típicas do cérebro relacionadas com a idade;
- Descrever as características típicas e atípicas de imagem e clínicas dos pacientes com esclerose múltipla (EM);
- Diferenciar o aparecimento de lesões desmielinizantes da substância branca e de alterações da substância branca relacionadas à idade;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas de pacientes com demência do tipo *Alzheimer*, bem como de outras formas de demência;
- Ter um conhecimento básico das características de imagem na doença de *Parkinson* e nas síndromes do *Parkinson* atípico, incluindo a atrofia dos múltiplos sistemas e paralisia supranuclear progressiva;
- Descrever as características de imagem típicas do SNC e clínicas básicas da doença de *Wilson*;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da encefalopatia hepática aguda e crônica;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de intoxicação exógena e condições metabólicas adquiridas (síndrome de desmielinização osmótica, hiper e hipoglicemia, distúrbios metabólicos de ferro e de cobre, e abuso de etanol);
- Ter uma compreensão aprofundada das características típicas e atípicas de imagem do vírus herpes simplex (VHS), de infecções do cérebro, e entender os conceitos terapêuticos e urgências das infecções do VHS no cérebro;
- Descrever as características e as limitações de imagem em pacientes com meningite;
- Listar as complicações típicas de meningite e descrever suas características de imagem;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas dos diferentes estágios de formação do abscesso intracraniano;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas da meningite tuberculosa e tuberculomas intracranianos;
- Ter uma compreensão básica de infecções congênitas do cérebro, incluindo a toxoplasmose, CMV, rubéola e VHS;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas de sarcoidose;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas das vasculites do SNC;
- Descrever as características típicas de imagem intracranianas e clínicas básicas da infecção pelo HIV no cérebro;
- Descrever as características típicas de imagem intracranianas e clínicas básicas das complicações típicas das infecções por HIV;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas de infecções por príons;
- Descrever as características típicas de imagem e clínicas básicas das infecções fúngicas;
- Descrever as características típicas de imagem e mudanças associadas ao cérebro por causa de terapias, por exemplo, após a radioterapia e a quimioterapia;
- Descrever as características típicas de imagem das síndromes paraneoplásicas envolvendo o sistema nervoso central.



Hidrocefalia

- Ter um conhecimento básico da produção, fluxo e reabsorção do Líquido cefalorraquidiano (LCR);
- Listar e diferenciar os diferentes tipos de hidrocefalia e suas respectivas causas;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas da hidrocefalia de pressão normal;
- Descrever as características típicas de imagem, causas e características clínicas da hidrocefalia não comunicante;
- Descrever as características típicas de imagem, causas e características clínicas de má absorção de LCR;
- Ter um conhecimento básico da produção, fluxo e reabsorção de LCR;
- Descrever as características típicas de imagem e listar as principais causas de estenose do aqueduto;
- Descrever o método de avaliação de fluxo baseado em imagens do LCR;
- Ter uma compreensão básica das diferentes abordagens terapêuticas para hidrocefalia, incluindo a colocação de *shunt* e terceiro ventriculostomia;

Coluna vertebral

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de malformações da coluna vertebral, incluindo espinha bífida aberta, espinha bífida oculta, mielomeningocele, seio dérmico, malformações da *split cord* e escoliose;
- Diferenciar fraturas estáveis e instáveis da coluna vertebral;
- Diferenciar entre fraturas por compressão vertebral, benignas e malignas;
- Descrever as características de imagem de mielopatia e listar as suas causas comuns;
- Descrever as características típicas de imagem de metástases na coluna vertebral, incluindo



os critérios para a compressão da medula;

- Descrever as características típicas de imagem e clínicas em isquemia medular;
- Listar os tumores intramedulares mais comuns;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores da medula espinhal (ependimoma, astrocitoma, hemangioblastoma);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas dos meningiomas espinhais;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de mielite transversa, encefalomielite disseminada aguda (ADEM) e neuromielite óptica (NMO);
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das manifestações da coluna vertebral de EM;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças infecciosas da coluna vertebral e medula espinhal, incluindo espondilodiscite;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de malformações vasculares da coluna vertebral.

Epilepsia

- Listar as principais causas de convulsões na população pediátrica e adulta;
- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem em pacientes com crises;
- Descrever as características de imagem de esclerose mesial temporal;
- Descrever as características de imagem de estado de mal epilético.

Sistema nervoso periférico

- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem e características da plexopatia braquial;
- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem e características da plexopatia lombossacral;
- Descrever o algoritmo típico da avaliação por imagem em pacientes com neuropatias compressivas;



- Descrever as características de imagem de lesões tumorais e inflamatórias dos nervos periféricos.

II - Habilidades fundamentais

- Escolher o exame de imagem mais adequado, de acordo com o problema clínico em neurorradiologia;
- Escolher um procedimento de intervenção apropriada (endovascular ou percutânea), de acordo com o problema clínico;
- Escolher o material de contraste mais adequado e a sua melhor utilização, de acordo com a técnica de imagiologia e o problema clínico;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, ultrassonografia cerebral no recém-nascido;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, ultrassonografia com *Doppler* dos vasos intracranianos;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, neuroangiografia diagnóstica;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, trombólise intra-arterial em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, recanalização mecânica em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, terapia neurointervencionista em pacientes com oclusão aguda da artéria basilar;
- Observar e/ou executar, sob supervisão, tratamento endovascular de aneurismas intracranianos;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, angiografia espinhal;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, procedimentos intervencionistas vertebrais, incluindo disco e faceta, como discografia e biópsia;
- Planejar, com confiança, um exame de tomografia computadorizada do cérebro e coluna vertebral, e adaptá-lo à situação individual com uma dose tão baixa quanto razoavelmente possível;
- Planejar estudo de perfusão cerebral por TC e RM, incluindo o volume, a velocidade de injeção do meio de contraste e o número de aquisições;



- Planejar, com confiança, um exame de ressonância magnética do cérebro e da coluna vertebral e adaptá-lo à situação individual, ressaltando o potencial uso de meio de contraste intravenoso e a resolução espacial;
- Planejar e executar TC avançada e exames de ressonância magnética, incluindo perfusão por TC e RM, imagem de tensor de difusão (DTI), ressonância magnética funcional e espectroscopia de prótons por RM;
- Executar, com segurança, tarefas de pós-processamento adequadas de estudos neurorradiológicos, incluindo reformatação multiplanar (), projeção de intensidade máxima (MIP), projeção de intensidade mínima (MinIP), DTI, ressonância magnética funcional e imagens de fusão.

III - Competências e atitudes

- Justificar a confiança de exames de diagnóstico por imagem e/ou procedimentos intervencionistas do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico;
- Escolher, com confiança, o método mais adequado para avaliar os distúrbios do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o termo de consentimento informado antes de realizar o exame de diagnóstico por imagem e procedimentos intervencionistas do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico;
- Escolher, com confiança, parâmetros de imagem otimizados para exames de radiografia, ultrassonografia, TC e RM do cérebro, do crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico;
- Aplicar, com confiança, técnicas para reduzir as doses de exposição em exames radiográficos e tomográficos do cérebro, crânio, base do crânio e coluna vertebral;
- Programar parâmetros adequados para redução de tempo e definição de procedimentos operacionais *standard* para a realização de exame por imagem em pacientes com AVC;
- Fazer e interpretar, com confiança, a avaliação compreensiva por imagem nos pacientes com AVC;
- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de



TC do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal, sistema nervoso periférico, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso, posicionamento espacial e resolução temporal;

- Projetar, com confiança, protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de ressonância magnética do cérebro e coluna vertebral, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso e resolução espacial e temporal;
- Supervisionar e ensinar equipe técnica para assegurar que serão obtidas imagens apropriadas do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico;
- Julgar adequadamente a qualidade dos exames de imagem em neurorradiologia e traçar estratégias para melhorar a qualidade de imagem;
- Interpretar, com confiança, e dar relatórios de radiografias, exames ultrassonográficos, exames de TC e RM do cérebro e da coluna vertebral;
- Elaborar relatórios em exames oncológicos do cérebro, de acordo com as normas internacionais aplicáveis à situação específica;
- Reconhecer as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e elaboração de relatórios de imagens do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico.
- Identificar resultados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico, e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se com os pacientes e seus familiares, a fim de explicar os seus achados de imagem do cérebro e da coluna vertebral;
- Participar de ou realizar conferências multidisciplinares sobre doenças do cérebro, crânio, base do crânio, coluna vertebral, medula espinhal e sistema nervoso periférico.



3.12 ONCOLOGIA

I - Conhecimentos fundamentais

Câncer: biologia e tratamento

- Compreender os conceitos de oncogênese, angiogênese e metástase, incluindo linfangiogênese, genoma e proteoma;
- Entender os princípios de tratamento, incluindo cirurgia, terapias locorregionais, quimioterapia (terapias sistêmicas e específicas; adjuvante e neoadjuvante) e radioterapia (convencional, braquiterapia e estereotáxica);
- Desenvolver um conhecimento básico da biologia dos diferentes tipos de tumores, particularmente os cânceres mais comuns: pulmão, mama, colorretal e próstata;
- Entender as estratégias de tratamento de diferentes tipos de tumores, particularmente os cânceres mais comuns: pulmão, mama, colorretal e próstata;
- Descrever as complicações agudas e crônicas de tratamento oncológico e seus recursos de imagem.

Técnicas de imagem em oncologia

- Descrever as indicações e contraindicações para os vários exames de imagem em oncologia para a avaliação de resposta;
- Descrever o exame de imagem mais adequado para imagiologia oncológica, de acordo com o problema clínico: ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e técnicas híbridas (PET-CT, PET-RM e SPECT);
- Entender os pontos fortes e limitações de cada técnica de imagem em oncologia;
- Entender o papel de técnicas endocavitárias/endoscópicas da US para a caracterização e estadiamento do tumor;



- Recomendar investigações por US endoscópica/endocavitária apropriadas;
- Descrever o melhor meio de contraste e sua utilização otimizada, de acordo com a técnica de imagem e o problema clínico em imagem oncológica;
- Entender os custos relativos dos diferentes exames de imagem em oncologia;
- Reconhecer a dose de radiação e os riscos de diferentes investigações em oncologia;
- Descrever as técnicas de imagens de pós-processamento com vista à obtenção de reformatações, MIP, MinIP, análise de vasos, análise 3D, incluindo reconstruções endoluminais, imagens por fusão, bem como aquisição e tratamento de estudos funcionais na imagiologia oncológica;
- Ter conhecimento detalhado das bases de US, TC, RM, medicina nuclear e PET-CT, incluindo técnicas, resultados e armadilhas no diagnóstico destas lesões frequentemente referidas para geração de imagem;
- Entender as indicações para técnicas de imagem funcional em oncologia.

Princípios das técnicas avançadas de imagem e agentes de contraste em oncologia

- Entender os princípios do PET-CT para imagem oncológica;
- Desenvolver o conhecimento dos marcadores de PET mais importantes com flúor carbono 18 ou 11, incluindo FDG, FLT, F-MISO, colina e acetato;
- Descrever protocolos de imagem por PET, métodos de análise de imagem PET e de processamento de dados, possíveis armadilhas e limitações desta técnica no processamento de imagens oncológicas;
- Entender os princípios de técnicas avançadas de RM utilizados em imagiologia oncológica, incluindo contraste dinâmico na ressonância magnética, imagem ponderada em difusão (DWI), espectroscopia 1H, 13C, 31P, RM funcional e agentes de contraste para órgão específico;
- Entender os princípios de técnicas avançadas de TC, incluindo contraste dinâmico em TC (perfusão por TC) em imagiologia oncológica;
- Entender os princípios da ultrassonografia com contraste (CEUs) em imagem oncológica;
- Descrever os protocolos e métodos de análise de imagem e processamento de dados de imagem para as diferentes técnicas de RM, TC e US em imagem oncológica.



Estadiamento oncológico

- Descrever a anatomia por imagem e as vias de disseminação para os tipos de cânceres mais comuns;
- Descrever os sistemas de estadiamento mais comuns: TNM e estadiamento clínico, entendendo as limitações das classificações;
- Descrever a aplicação de técnicas de imagem de ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, medicina nuclear e tomografia computadorizada por emissão de pósitrons, para estadiamento do câncer;
- Ter uma compreensão da escolha apropriada das técnicas de imagem e/ou a sequência apropriada de técnicas de imagem na investigação de problemas clínicos específicos em imagem oncológica;
- Conhecer as alterações mais comuns em imagem que levam a achados falsos positivos e falsos negativos no estadiamento do câncer, e o papel das diferentes técnicas de imagem para caracterização das lesões;
- Conhecer as diretrizes nacionais e internacionais para estadiamento dos cânceres mais comuns.

Planejamento terapêutico em imagem oncológica

- Entender o papel da imagem no planejamento do tratamento, como por exemplo, cirurgia e radioterapia;
- Ter consciência de diretrizes nacionais e internacionais no planejamento do tratamento oncológico por imagem.

Avaliação de resposta ao tratamento e ensaios clínicos

- Descrever os princípios da avaliação da resposta e conhecer as vantagens e limitações dos diferentes critérios de resposta, por exemplo, RECIST, OMS, mRECIST, critérios de tamanho e realce combinados, e critérios de PET para avaliação de linfoma;
- Entender o conceito de ensaios clínicos, incluindo principais parâmetros para avaliação de tratamentos como resposta, taxa de controle da doença, tempo para progressão e sobrevida livre de doença e de progressão, e melhor resposta global;



- Entender os conceitos de: exame inicial, nadir, resposta do tumor, progressão do tumor, doença estável, lesão alvo, lesões não alvo, novas lesões e pseudoprogessão;
- Entender as vantagens e limitações de cada método de imagem para avaliação da resposta (ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, medicina nuclear e PET);
- Entender o papel de técnicas avançadas de avaliação da resposta: contraste dinâmico na ressonância magnética, RM na imagem ponderada de difusão, RM com espectroscopia, PET-CT e perfusão por TC;
- Entender os desafios para desenvolvimento de um biomarcador de imagem em ensaios clínicos: generalização, padronização e controle de qualidade;
- Ter consciência de diretrizes nacionais e internacionais na avaliação da resposta oncológica e nos ensaios clínicos.

Rastreamento oncológico e vigilância

- Entender os princípios do rastreamento e da organização do rastreamento utilizando as neoplasias de mama, pulmão e colorretal como exemplos centrais, e ter conhecimento de diretrizes nacionais e internacionais nesta área;
- Conhecer as principais vantagens e desvantagens de um programa de rastreamento;
- Descrever o papel de diferentes técnicas de imagem na vigilância de diferentes tipos de cânceres;
- Descrever os padrões de recidiva em cânceres mais comuns;
- Descrever o papel da imagem na avaliação de suspeita de recidiva da doença e as vantagens e limitações das diferentes técnicas;
- Entender o potencial de técnicas avançadas de vigilância: RM de corpo inteiro e PET-CT com diferentes marcadores.

Intervenção em oncologia

- Descrever os princípios básicos da técnica intervencionista segura, a anatomia relevante para o processo e complicações reconhecidas dos procedimentos;



- Estar familiarizado com a vasta gama de técnicas intervencionistas utilizadas em radiologia oncológica;
- Descrever os procedimentos comuns, incluindo punção percutânea aspirativa por agulha fina, biópsia ou drenagem guiadas por imagem;
- Conhecer os potenciais riscos e complicações de procedimentos comuns em oncologia intervencionista;
- Estar ciente das ações farmacológicas dos agentes utilizados em analgesia e sedação, e a monitoração necessária para usá-los com segurança;
- Descrever os processos e as ações necessárias para o suporte intermediário para preservação de vida nas reações anafiláticas.

II - Habilidades fundamentais

- Justificar, protocolar, conduzir e supervisionar os exames de imagem oncológicos de alto padrão;
- Prescrever, com segurança e de forma adequada, os exames de imagem para a questão oncológica abordada;
- Interpretar, com segurança, todas as imagens relevantes no diagnóstico, estadiamento, avaliação da resposta e detecção da recidiva dos cânceres mais comuns;
- Desenvolver recursos para ser capaz de diagnosticar, estadiar e avaliar a resposta de neoplasias pouco frequentes, usando todas as modalidades de imagem;
- Avaliar, com precisão, a resposta ao tratamento, de acordo com critérios de resposta objetiva reconhecidos em imagiologia oncológica;
- Orientar os exames diagnósticos mais apropriados para protocolos de seguimento para diferentes tipos de tumores;
- Planejar algoritmos de imagem eficazes para as neoplasias mais comuns;
- Discutir, com confiança, as estratégias de imagem apropriadas em oncologia, dentro de um contexto multidisciplinar;
- Comunicar-se eficazmente com os pacientes e colegas de profissão na equipe multidisciplinar oncológica;
- Fornecer aos clínicos imagens de qualidade que possam ajudar no tratamento cirúrgico ou no



planejamento terapêutico, incluindo o papel da imagem no planejamento da radioterapia;

- Trabalhar com competência, usando US, TC e intervenções guiada por RM e, quando indicado, por fluoroscopia;
- Realizar os seguintes procedimentos sob supervisão: biópsia guiada por US das lesões e dos linfonodos; biópsia guiada por TC de lesões (retroperitoneais, pélvicas, torácicas e linfonodos); e drenagem de coleções.

III - Competências e atitudes

- Realizar o bom atendimento clínico: estar ciente dos limites do conhecimento pessoal e saber quando buscar mais informações ou ajuda;
- Manter a boa prática médica: permanecer com a base de conhecimento atualizada e ser capaz de discutir a prática médica atual com colegas e pacientes;
- Trabalhar em parceria com os pacientes: estar ciente dos diferentes níveis de compreensão e de personalidade dos pacientes, explicar os procedimentos de radiologia diagnóstica e terapêutica de maneira eficaz e apresentar uma abordagem flexível, levando-se em conta diferentes estilos de aprendizagem e expectativas de pacientes;
- Demonstrar boa capacidade de trabalho em equipe: entender o valor do trabalho em equipe (equipes multidisciplinares) e demonstrar boa comunicação com colegas de profissão;
- Garantir e melhorar a qualidade do tratamento: ser capaz de descrever uma abordagem de gestão clínica eficaz e de participar de processos de gestão clínica, como por exemplo, auditoria clínica e desenvolvimento de diretrizes (*guidelines*);
- Desenvolver competências de ensino: entender os princípios de ensino e aprendizagem, conduzir sessões didáticas em um programa de treinamento com compromisso de qualidade (*Quality assurance*) e desenvolver competências como um supervisor clínico;
- Participar de reuniões multidisciplinares e de discussão de condutas em pacientes oncológicos.



3.13 RADIOLOGIA PEDIÁTRICA

I - Conhecimentos fundamentais

- Ter uma compreensão aprofundada da anatomia do desenvolvimento durante a infância, incluindo anatomia normal e variantes normais pediátricas, com particular relevância para a maturação normal e crescimento;
- Entender as características de imagem de entidades de doenças comuns específicas para a faixa etária pediátrica;
- Descrever variantes normais na infância que podem imitar a doença;
- Estar familiarizado com os princípios da criação de um ambiente favorável à criança;
- Ter uma compreensão básica da embriologia aplicada a doenças pediátricas;
- Ter uma compreensão básica dos vários estágios do desenvolvimento embrionário e fetal, e sua respectiva aparição na US e RM;
- Ter uma compreensão profunda dos valores relativos e indicações para ultrassonografia, TC e RM em crianças, entendendo a crescente vulnerabilidade das crianças à radiação ionizante;
- Entender o princípio ALARA, a dose considerada e sua aplicação em pacientes pediátricos;
- Listar e descrever algoritmos de imagem de diretrizes específicas para crianças;
- Ter um conhecimento profundo das indicações e contraindicações para meios de contraste dentro da população pediátrica, incluindo recém-nascidos.

Cérebro e coluna

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das principais malformações congênitas do cérebro (para detalhes, ver Neurorradiologia congênita e anormalidades do desenvolvimento);
- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de hidrocefalia em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de hemorragias



subependimária e intraventricular em recém-nascidos;

- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de leucomalácia;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas de tumores cerebrais em lactentes, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas de traumatismo craniano no grupo pediátrico;
- Descrever as características de imagem e quadro clínico de trauma não acidental no grupo pediátrico;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas de infecções intracranianas (incluindo infecções pré-natais) em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas da isquemia intracraniana/acidente vascular cerebral em bebês, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas da doença hipofisária em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de malformações da coluna vertebral, incluindo espinha bífida aberta, oculta, mielomeningocele, seio dérmico e malformações da medula de divisão;

Cabeça e Pescoço

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das principais malformações congênitas da região de cabeça e pescoço, incluindo a órbita, o nariz, a faringe, o osso temporal em bebês, crianças e adolescentes (para detalhes, veja capítulo específico de cabeça e pescoço);
- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de doenças inflamatórias/infeciosas do pescoço no grupo pediátrico.
- Ter um conhecimento profundo de tumores da região de cabeça e pescoço em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem de doenças da tireoide em bebês, crianças e adolescentes;



Tórax

- Descrever as características de imagem radiográfica do timo normal, e suas variantes em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem radiográfica de anomalias congênitas dos brônquios (sequestro pulmonar, malformação adenomatoide cística, enfisema lobar, atresia brônquica) no grupo pediátrico;
- Descrever as características de imagem radiográfica:
 - a. da síndrome da angústia respiratória neonatal em bebês prematuros e neonatos;
 - b. de aspiração de corpo estranho em lactentes, crianças e adolescentes;
 - c. de bronquiolite em lactentes, crianças e adolescentes;
 - d. de fibrose cística no grupo pediátrico;
 - e. de consolidação no peito, pneumonia e complicações da pneumonia em lactentes, crianças e adolescentes;
 - f. derrames pleurais em lactentes, crianças e adolescentes;
 - g. de pneumotórax em recém-nascidos, crianças e adolescentes;
 - h. malformações congênitas das vias aéreas pulmonares;
 - i. doenças infiltrativas do pulmão em lactentes, crianças e adolescentes;
 - j. complicações de doenças metastáticas do pulmão no grupo pediátrico;
 - k. de massas do mediastino (tumor de células germinativas, massas mediastinais císticas, linfadenopatias, linfoma e tumores neurogênicos);
 - l. de hérnia diafragmática congênita, paralisia do diafragma e eventração.

Cardiovascular

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas das principais malformações congênitas do sistema cardiovascular, incluindo anomalias do arco aórtico em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de hipertensão arterial em bebês, crianças e adolescentes;



- Descrever as características de imagem, causas e características clínicas básicas de doenças inflamatórias/infecciosas do sistema cardiovascular em lactentes, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas de lesões traumáticas do sistema cardiovascular em lactentes, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas básicas de malformações vasculares e tumores vasculares em lactentes, crianças e adolescentes.

Trato digestivo

- Descrever as características de imagem radiográfica de atresia do esôfago em recém-nascidos;
- Descrever as características de imagem de enterocolite necrosante em recém-nascidos;
- Descrever as características de imagem do pneumoperitônio em recém-nascidos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de malformações anorretais em recém-nascidos;
- Descrever as características de imagem de estenose hipertrófica do piloro em neonatos e lactentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de obstrução gastrointestinal em recém-nascidos;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da doença de *Hirschsprung* no grupo pediátrico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de refluxo gastroesofágico em recém-nascidos, crianças e adolescentes.
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de má-rotação intestinal, volvo em lactentes, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e clínicas de intussuscepção intestinal em bebês, crianças e adolescentes;
- Ter um conhecimento profundo das características de imagem e quadro clínico de apendicite em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de peritonite em recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de hérnia inguinal em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças inflamatórias do intestino e as respectivas complicações em bebês, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de trauma abdominal fechado em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de corpos estranhos do trato digestivo em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios do sistema hepatobiliar (icterícia em recém-nascidos, atresia biliar, cisto de colédoco e tumores hepáticos benignos) no grupo pediátrico;
- Descrever a avaliação dos distúrbios do sistema biliar com EUA e CPRM;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios da circulação portal no grupo pediátrico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios do pâncreas em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças do baço em lactentes, crianças e adolescentes;

Trato urinário e genital

- Listar as principais malformações renais, tais como rim em ferradura, ectopia ou fusão;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de malformações do trato urinário superior e inferior no grupo pediátrico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de infecção do trato urinário em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características de imagem dos diferentes graus de refluxo vesicoureteral e anomalias da uretra;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de uretero-hidronefrose em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças císticas dos rins no grupo pediátrico;
- Descrever as características de imagem de litíase urinária e nefrocalcinose;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças oncológicas do abdome em lactentes, crianças e adolescentes, incluindo neuroblastoma, tumores de *Wilms*, hepatoblastoma e linfoma de *Burkitt*, com diagnóstico diferencial;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças comuns das glândulas adrenais;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de transtornos do desenvolvimento sexual em recém-nascidos e bebês;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de transtornos do desenvolvimento puberal em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de distúrbios ginecológicos comuns (malformações, cistos ovarianos e tumores) em meninas;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças comuns dos testículos e escroto em meninos.

Musculoesquelético

- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de fraturas (acidentais e não acidentais) no grupo pediátrico;
- Entender os aspectos médico-legais de lesão não acidental;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de trauma complexo no grupo pediátrico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de displasia óssea comum (acondroplasia, osteogênese imperfeita e doenças metabólicas congênitas) em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de raquitismo;



- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças da medula óssea infiltrativa;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de hemoglobinopatias, incluindo anemia falciforme e talassemia;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores ósseos em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de osteomielite e artrite séptica em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de artrite reumatoide juvenil;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênitas da coluna vertebral, incluindo escoliose (congenita e idiopática), disrafismo em lactentes, crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de displasia do desenvolvimento do quadril no grupo pediátrico;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de sinovite transitória em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da doença de *Legg-Calvé-Perthes* em crianças.
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de epifisiólise femoral em crianças;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de doenças congênitas do tornozelo e pé, incluindo coalizão tarsal congênita;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de osteocondrose, incluindo doença de *Schuermann*;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas de tumores de partes moles em crianças e adolescentes.



Diversas

- Descrever as características de neuroimagem, manifestações extracranianas, critérios diagnósticos e características clínicas de neurofibromatose tipos I e II, esclerose tuberosa, doença de *Sturge-Weber*, doença de *von Hippel Lindau* e das síndromes neurocutâneas menos comuns;
- Descrever as características de imagem e clínicas das alterações hematológicas em crianças e adolescentes;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas da células de *Langerhans* e demais histiocitoses no grupo pediátrico.

II - Habilidades fundamentais

- Executar exames de ultrassonografia em lactentes, crianças e adolescentes e apreciar a diferença entre as máquinas de ultrassonografia portáteis e departamentais;
- Escolher o material de contraste mais adequado e sua melhor utilização, de acordo com a técnica de imaginologia, o problema clínico e a idade em radiologia pediátrica;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, ultrassonografia, incluindo com *Doppler*: **a)** do cérebro, **b)** do quadril em neonatos e lactentes, **c)** do abdome em recém-nascidos, lactentes, crianças e adolescentes;
- Observar e/ou realizar, sob supervisão, uretrocistografia miccional e estudos contrastados do trato gastrointestinal de lactentes, crianças e adolescentes;
- Executar, com segurança, tarefas pós-tratamento adequado de exames em radiologia pediátrica, incluindo reformas multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP) e imagens de fusão.



III - Competências e atitudes

- Justificar a confiança de exames de diagnóstico por imagem em lactentes, crianças e adolescentes;
- Escolher, com confiança, o método mais adequado para avaliação de desordens em lactentes, crianças e adolescentes;
- Comunicar-se com o paciente e responsáveis, a fim de obter o consentimento prévio informado para diagnóstico por imagem e procedimentos intervencionistas em lactentes, crianças e adolescentes;
- Escolher, com confiança, os melhores parâmetros de imagem para exames radiográficos, ultrassonográficos, de TC e RM em bebês, crianças e adolescentes;
- Aplicar técnicas para reduzir as doses de exposição para exames radiográficos e tomográficos em recém-nascidos, crianças e adolescentes;
- Projetar protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de TC em bebês, crianças e adolescentes, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso, posicionamento espacial e resolução temporal, com um foco especial na redução da dose;
- Projetar protocolos de imagem e procedimentos operacionais padrão para exames de ressonância magnética do cérebro e coluna vertebral, incluindo a aplicação adequada de contraste intravenoso, espacial e resolução temporal, e a utilização potencial de sedação;
- Supervisionar e ensinar a equipe técnica para assegurar que sejam obtidas imagens apropriadas de bebês, crianças e adolescentes;
- Julgar, com confiança, a qualidade dos exames de imagem em lactentes, crianças e adolescentes, e conceber estratégias para melhorar a qualidade de imagem;
- Interpretar, com confiança, e relatar radiografias, exames ultrassonográficos, de TC e RM em bebês, crianças e adolescentes.
- Apreciar as próprias limitações e identificar quando é apropriado obter assistência na interpretação e relatórios de imagens no grupo pediátrico;
- Identificar confiantemente resultados urgentes e/ou inesperados em exames de imagem em bebês, crianças e adolescentes, e comunicá-los oportuna e adequadamente;
- Comunicar-se empaticamente com os pacientes e seus pais/cuidadores, a fim de explicar seus achados de imagem.



3.14 RADIOLOGIA TORÁCICA

I - Conhecimentos fundamentais

- Descrever a anatomia do sistema respiratório, coração e vasos, mediastino e parede torácica em radiografias, TC e RM;
- Descrever a anatomia dos brônquios lobares e segmentares;
- Descrever as relações topográficas dos brônquios e vasos hilares;
- Descrever o lóbulo pulmonar secundário e seus componentes;
- Conhecer a terminologia para descrição topográfica dos linfonodos mediastinais e hilares;
- Identificar, com segurança, as seguintes estruturas pela TC de tórax:
 - a. Todos os lóbulos pulmonares e seus segmentos;
 - b. O lóbulo pulmonar e as estruturas associadas;
 - c. Fissuras: grandes, pequenas, da veia ázigo e outras acessórias comuns;
 - d. Gordura extrapleural;
 - e. Ligamentos pulmonares inferiores;
 - f. Vias aéreas: traqueia, carina, brônquios principais, lobulares e segmentares;
 - g. Coração: ventrículos esquerdo e direito, átrios esquerdo e direito, e apêndices atriais;
 - h. Pericárdio: incluindo recessos pericárdicos superiores.
 - i. Artérias pulmonares: principal, direita, esquerda, interlobulares e segmentares;
 - j. Aorta: seios de Valsalva, aorta ascendente, croça e aorta descendente;
 - k. Descrever as dimensões normais da aorta torácica;
 - l. Artérias: braquiocefálica (inominada), carótida comum, subclávia, axilar, vertebral e mamárias internas;
 - m. Veias: pulmonares, cava superior, cava inferior, inominada, subclávia, jugular interna e externa, ázigo, hemiázigo, intercostal superior esquerda e mamária interna;
 - n. Esôfago;



o. Timo;

p. Linfonodos normais do mediastino e hilares;

q. Recesso azigoesofágico.

- Descrever variantes normais do sistema respiratório, coração e vasos, mediastino e parede torácica;
- Descrever as variantes normais dos ramos do arco aórtico, incluindo a origem comum das artérias braquiocéfálica e carótida comum esquerda (“arco bovino”), e identificar a origem da artéria vertebral a partir do arco aórtico;
- Entender as doses de exposição à radiação ionizante em radiografias de tórax e exames de TC de tórax;
- Entender as técnicas para reduzir as doses de exposição de radiografias de tórax e exames de TC de tórax;
- Descrever os princípios de imagem digital e de processamento de imagem pertinentes à radiologia torácica.

Sinais fundamentais na imagem do tórax:

- Identificar, com segurança, as seguintes estruturas em radiografias de tórax nas incidências pósterio-anterior (PA) e lateral:
 - a. Lóbulos superior, médio e inferior do pulmão direito; lóbulos superior e inferior do pulmão esquerdo; inclusive a língua;**
 - b. Fissuras interlobares maiores, menores e ázigo;**
 - c. Vias aéreas: traqueia, brônquios principais, parede posterior do brônquio lobar intermediário e brônquios lobares;**
 - d. Coração: posição dos átrios, ventrículos, apêndice atrial esquerdo e localização das quatro válvulas cardíacas;**
 - e. Artérias pulmonares: principal, direita, esquerda e interlobar;**
 - f. Aorta; segmento ascendente, arco aórtico e segmento descendente;**
 - g. Artérias: braquiocéfálica (inominada), artérias carótidas e subclávias;**



- h. Veias: cava superior e cava inferior, ázigo, intercostal superior esquerda (“botão aórtico”) e braquiocefálica (inominada) esquerda;
 - i. Componentes do esqueleto torácico;
 - j. Linhas e interfaces do mediastino;
 - k. Janela aortopulmonar;
 - l. Hemidiafragmas.
- Ter compreensão adequada dos seguintes itens em radiografias do tórax:
 - a. **Sinal da silhueta:** perda do contorno do coração ou do diafragma, indicando uma anormalidade adjacente (por exemplo, atelectasia do lóbulo médio indefinindo a borda direita do coração);
 - b. **Broncograma aéreo:** brônquios contendo ar e alvéolos sem ar, e, por conseguinte, um processo de parênquima pulmonar distinto de lesão pleural ou mediastinal;
 - c. **Sinal do crescente aéreo:** indica material sólido em uma cavidade pulmonar, muitas vezes devido a uma bola fúngica ou escavação em infecção fúngica angioinvasiva;
 - d. **Sinal cervicotorácico:** uma opacidade mediastinal que se projeta acima das clavículas, está situada posteriormente ao plano da traqueia, enquanto uma opacidade projetada na altura ou abaixo das clavículas situa-se anteriormente;
 - e. **Ângulos nas margens das lesões:** uma lesão na parede torácica, no mediastino ou na pleura pode ter bordas afiladas e ângulos obtusos com a parede torácica ou o mediastino, enquanto lesões do parênquima pulmonar geralmente formam ângulos agudos;
 - f. **Sinal dos dedos de luva:** indica impactação brônquica, por exemplo, em aspergilose broncopulmonar alérgica ou outra doença obstrutiva crônica;
 - g. **Sinal de Golden:** indica colapso lobar com uma massa central, muitas vezes devido a um carcinoma broncogênico com obstrução brônquica;
 - h. **Sinal do sulco profundo (em uma radiografia em supino):** indica pneumotórax.



Doença alveolar pulmonar e atelectasia

- Listar as quatro causas mais comuns de consolidação segmentar;
- Listar cinco das causas mais comuns da síndrome do desconforto respiratório do adulto;
- Listar quatro causas predisponentes associadas à pneumonia em organização;
- Descrever as causas mais comuns de bronquiectasias;
- Descrever as características básicas de imagem e clínicas do enfisema centrolobular, parasseptal e panacinar (panlobular);
- Descrever os achados de imagem que identificam candidatos à bulectomia ou à cirurgia de redução de volume pulmonar;
- Descrever os padrões de imagem da consolidação segmentar e lobar;
- Descrever as características de atelectasia parcial ou completa de um ou vários lóbulos pulmonares em radiografias e listar as causas prováveis;
- Descrever as características do colapso completo do pulmão direito ou esquerdo em uma radiografia de tórax e a lista das causas possíveis;
- Distinguir colapso pulmonar de derrame pleural maciço em uma radiografia de tórax frontal;
- Reconhecer o sinal do halo e sua associação com o diagnóstico de aspergilose invasiva em um paciente imunodeprimido;
- Descrever as características de imagem de bronquiectasias em radiografias de tórax e na tomografia computadorizada de tórax;
- Descrever os sinais de tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) na doença das pequenas vias aéreas e diferenciar entre os sinais diretos da bronquiolite exsudativa (padrão em árvore em brotamento e opacidades centrolobulares) e os sinais indiretos (padrão de atenuação em mosaico, aprisionamento aéreo à expiração) da bronquiolite obliterante;
- Descrever os padrões de imagem típicos e as características clínicas básicas de fibrose cística;
- Descrever os padrões típicos de estenose da traqueia e de brônquios, e listar as causas mais comuns;
- Descrever os padrões de imagem típicos e características clínicas básicas de enfisema panacinar nas radiografias e TC do tórax;



- Reconhecer um pulmão hiperlucente unilateral em radiografias ou tomografias computadorizadas de tórax e elaborar o diagnóstico diferencial;
- Reconhecer os efeitos de vários processos patológicos nos componentes do lóbulo pulmonar, conforme observado na TCAR;
- Descrever a fisiopatologia dos seguintes padrões de imagem:
 - a. Consolidação pulmonar;**
 - b. Opacidade com atenuação em vidro fosco;**
 - c. Padrões nodular, linear e reticular;**
 - d. Faveolamento;**
 - e. Opacidades com padrão em “árvore em brotamento”;**
 - f. Aprisionamento aéreo em cortes obtidos em expiração;**
 - g. Cistos pulmonares;**
 - h. Padrão de atenuação em mosaico;**
- Descrever as características de imagem típicas do espessamento dos septos interlobulares e as suas possíveis causas.

Nódulos pulmonares solitários e múltiplos

- Conhecer a definição de nódulo pulmonar solitário e de massa pulmonar;
- Listar as causas mais comuns de nódulo pulmonar solitário, de nódulos pulmonares escavados e de múltiplos nódulos pulmonares;
- Descrever a estratégia de investigação de um nódulo pulmonar solitário detectado de forma incidental ou em exame de triagem;
- Compreensão adequada da utilidade da TC com contraste e do PET-CT na avaliação do nódulo pulmonar solitário;
- Entender as características de imagem que indicam benignidade de um nódulo pulmonar solitário e limitações destes achados;



- Descrever as complicações da biópsia pulmonar percutânea e sua frequência;
- Descrever as indicações de colocação de dreno de tórax como um tratamento para o pneumotórax relacionado à biópsia percutânea pulmonar.

Neoplasias benignas e malignas do pulmão

- Listar os quatro principais tipos histológicos de carcinoma broncogênico e a diferença de tratamento entre o carcinoma de células não pequenas e o carcinoma de células pequenas;
- Descrever as características de imagem de massas com base para a superfície pleural com destruição óssea ou infiltração da parede torácica, por meio de radiografia ou tomografia computadorizada de tórax, e listar quatro causas prováveis;
- Descrever a classificação TNM para estadiamento do câncer de pulmão em células não pequenas, incluindo os componentes de cada estágio;
- Identificar o desvio contralateral anormal do mediastino em uma radiografia de tórax pós-pneumectomia e listar duas possíveis etiologias para este achado;
- Descrever os achados agudos e crônicos das alterações pulmonares, pleurais e pericárdicas pós-radioterapia em radiografias e na TC do tórax, e caracterizar a relação temporal com esta modalidade de tratamento;
- Ter uma compreensão adequada do uso da TC e da RM no estadiamento do câncer de pulmão;
- Descrever o papel da tomografia por emissão de pósitrons e o método integrado PET-CT no estadiamento do câncer de pulmão;
- Descrever as manifestações e o papel da imagem no linfoma torácico;
- Listar os quatro sítios metastáticos extratorácicos mais comuns para o câncer de pulmão de células pequenas e não pequenas.



Doenças torácicas em imunocompetentes, imunodeprimidos e pacientes pós-transplante

- Descrever as manifestações radiológicas de infecções por microbactérias pulmonares em radiografias e na TC do tórax;
- Listar as várias formas de aspergilose pulmonar, entender como elas formam parte de um *continuum* e reconhecer estas entidades em radiografias e na TC de tórax;
- Descrever os principais grupos de doenças responsáveis pelas anormalidades identificadas nas radiografias ou na tomografia computadorizada torácicas no paciente imunodeprimido;
- Listar duas infecções e neoplasias mais comuns no tórax em pacientes com SIDA e descrever os achados de imagem nas radiografias e na TC de tórax;
- Descrever as características de imagem típicas e as clínicas básicas da pneumonia pelo *Pneumocystis jirovecii*;
- Listar as três etiologias mais importantes de linfonodomegalia hilar e mediastinal em pacientes com SIDA;
- Descrever os diagnósticos diferenciais relevantes da consolidação difusa em um paciente imunodeprimido;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas dos distúrbios linfoproliferativos pós-transplante;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas de doença do enxerto contra o hospedeiro.

Doença pulmonar congênita

- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas da síndrome da hipogenesia pulmonar (síndrome da cimitarra);
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas do sequestro pulmonar intralobar e da malformação adenomatoide cística;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas da atresia brônquica em radiografias e TC do tórax, e listar os lóbulos afetados com mais frequência nesta doença.



Doença vascular pulmonar

- Listar cinco das causas mais comuns de hipertensão arterial pulmonar e descrever os sinais característicos em radiografias e TC do tórax;
- Entender o papel da angiotomografia pulmonar, da ressonância magnética/angiorressonância magnética e estudos de imagem dos vasos venosos dos membros inferiores na avaliação de um paciente com suspeita de doença tromboembólica venosa, incluindo as vantagens e as limitações de cada método;
- Descrever as características típicas de imagem da dilatação de artérias pulmonares nas radiografias de tórax, distinguindo-a de linfonodomegalias hilares;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas do tromboembolismo pulmonar agudo e crônico de vasos lobares e segmentares em angiotomografia computadorizada do tórax;
- Descrever as características típicas de imagem da redistribuição vascular vistas no aumento da pressão venosa pulmonar.

Vias aéreas e doença pulmonar obstrutiva

- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas das bronquiectasias;
- Diferenciar lesões pulmonares hipertransparentes e sua possível etiologia;
- Listar as características típicas de imagem do aprisionamento aéreo;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas dos vários padrões de enfisema, incluindo os padrões panacinar, bolhoso e parasseptal;
- Descrever a imagem típica das lesões traqueais, incluindo traqueomalácia, estenose traqueal e traqueobroncomegalia.

Doença intersticial pulmonar

- Compreender os achados radiográficos e de TC, e o diagnóstico diferencial das doenças difusas



pulmonares, das vias aéreas e da doença pulmonar obstrutiva crônica;

- Descrever os padrões de imagem de doença intersticial pulmonar em radiografias de tórax, consoante se o padrão é predomina nos terços superior, médio ou inferior, ou apresenta predomínio central ou periférico;
- Descrever os padrões de imagem de doença intersticial pulmonar em radiografias de tórax, incluindo a consolidação pulmonar, opacidades com atenuação em vidro fosco, padrões nodular, reticular, cístico e linhas septais difusas;
- Descrever os padrões típicos de imagem em doença intersticial pulmonar na TCAR, consoante se o padrão predomina nas zonas superior, média ou inferior, ou apresenta predomínio peri-hilar, subpleural, peribroncovascular ou perilinfático;
- Descrever os padrões típicos de imagem em doença intersticial pulmonar na TCAR, incluindo os padrões de espessamento septal/reticular, nodular, cístico, de atenuação em vidro fosco, faveolamento, consolidação do espaço aéreo, padrão em árvore em brotamento e padrão de pavimentação em mosaico.

Pleura e diafragma

- Descrever os achados característicos do derrame pleural em radiografias torácicas em posição ortostática, supina e decúbito lateral, e listar quatro causas de um volumoso derrame pleural unilateral;
- Descrever os achados típicos do derrame pleural na ultrassonografia;
- Descrever as características típicas de imagem do pneumotórax em radiografias do tórax ortostáticas e em posição supina;
- Descrever as características de imagem e clínicas de pneumotórax hipertensivo;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas do mesotelioma maligno;
- Descrever as características de imagem relacionadas à insuficiência cardíaca, incluindo derrame pleural, redistribuição vascular em radiografias de tórax ortostáticas, edema intersticial e edema;
- Definir os termos “doença pleural relacionada ao amianto/asbesto” e “asbestose”, e descrever os respectivos achados de imagem;
- Descrever os achados de imagem e as características clínicas básicas da fibrose maciça progressiva e



de massas conglomeradas secundárias à silicose na pneumoconiose do trabalhador de carvão;

- Descrever as características de imagem nas várias formas de calcificação pleural em radiografias e na TC do tórax, sua associação com a exposição ao amianto, e lesões crônicas relacionadas à tuberculose, empiema e hemotórax;
- Descrever características de imagem do espessamento pleural difuso e listar quatro causas;
- Descrever características de imagem do sinal de pleura dividida no empiema;
- Descrever as características de imagem de uma elevação unilateral de um hemidiafragma em radiografias de tórax e listar cinco causas (por exemplo, abscesso subdiafragmático, ruptura do diafragma e envolvimento do nervo frênico com câncer de pulmão, pós-cirurgia cardíaca e eventração).

Doenças mediastinais e hilares

- Listar as causas mais comuns das massas mediastinais anteriores e identificar, com segurança, uma massa no mediastino anterior em radiografias, TC e RM do tórax;
- Listar as causas mais comuns de massas do mediastino médio e identificar, com segurança, uma massa no mediastino médio em radiografias, TC e RM do tórax;
- Listar as causas mais comuns de massas mediastinais posteriores e identificar, com segurança, uma massa no mediastino posterior em radiografias, TC e RM do tórax;
- Listar e descrever as causas mais comuns de aumento hilar bilateral;
- Listar e descrever as causas mais comuns de linfonodos torácicos com calcificações com padrão em “casca de ovo”;
- Listar e descrever as causas mais comuns nas massas relacionadas ao timo;
- Descrever as características de imagem típicas e clínicas básicas, e as associações comuns do timoma;
- Listar e descrever os três tipos de tumores malignos de células germinativas do mediastino;
- Descrever os mecanismos e sinais do pneumomediastino;
- Descrever os achados de imagem dos vasos normais e das anormalidades vasculares que podem simular uma massa mediastinal;



- Descrever as características de imagem de linfonomegalia mediastinal e hilar na radiografia, TC e RM do tórax;
- Descrever os sinais de imagem do teratoma cístico benigno;
- Descrever os sinais de imagem das massas de tireoide intratorácicas;
- Descrever as características de imagem das massas mediastinais císticas e os diagnósticos diferenciais dos cistos pericárdio, broncogênico, do timo e de duplicação esofágica.

Aorta torácica e grandes vasos

- Descrever o significado de um arco aórtico direito com padrão de imagem de espelho dos ramos aórticos em relação à presença de artéria subclávia aberrante;
- Entender o papel diagnóstico das radiografias, medicina nuclear, TC e RM na avaliação diagnóstica dos distúrbios do sistema vascular pulmonar e dos grandes vasos;
- Ter compreensão adequada das vantagens e desvantagens da TC, RM e angio-RM, e ecocardiografia transesofágica na avaliação da aorta torácica;
- Definir os termos “aneurisma” e “pseudoaneurisma” da aorta;
- Descrever os achados de imagem, as características clínicas básicas e distinguir cada uma das seguintes lesões em exames de tomografia computadorizada e de ressonância magnética do tórax: aneurisma aórtico, dissecção aórtica, hematoma intramural da aorta, úlcera penetrante aterosclerótica, placa ulcerada, aneurisma aórtico roto, aneurisma do seio de Valsalva, aneurisma de artéria subclávia ou inominada, coarctação da aorta, pseudocoarctação aórtica e arco aórtico cervical;
- Ter uma compreensão adequada da classificação de dissecção A e B da aorta de *Stanford* e das implicações da classificação no tratamento (clínico *versus* cirúrgico);
- Descrever as características de imagem do arco aórtico à direita e do duplo arco aórtico nas radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas do tórax;
- Descrever as características de imagem da artéria subclávia aberrante na TC do tórax;
- Descrever as características de imagem observadas nas aortites na tomografia computadorizada e na ressonância magnética do tórax.



Trauma torácico

- Listar as causas mais comuns de opacidades pulmonares anormais relacionadas ao trauma em radiografias e tomografias computadorizadas de tórax;
- Listar as causas mais comuns de pneumomediastino pós-traumático;
- Descrever as características de imagem do alargamento mediastinal pós-traumático em radiografias e listar suas possíveis causas (incluindo lesões aórtica/arterial e venosa, e fratura do esterno ou coluna);
- Descrever os sinais diretos e indiretos da lesão aórtica na TC do tórax com contraste EV;
- Descrever os achados de imagem e as características clínicas básicas e entender o significado do pseudoaneurisma traumático crônico em radiografias de tórax, TC e RM do tórax;
- Descrever os achados de imagem de fraturas de costelas, clavícula, escápula e coluna vertebral em radiografias e tomografias computadorizadas de tórax;
- Descrever os achados de imagem do posicionamento anormal ou a perda de definição do diafragma em radiografias de tórax após trauma, e os achados relacionados à ruptura diafragmática;
- Descrever as características de imagem do pneumotórax e do pneumomediastino pós-traumáticos em radiografias do tórax;
- Descrever as características de imagem de uma lesão escavada pós-traumática em radiografias e tomografias computadorizadas de tórax, e descrever a associação com laceração e formação de pneumatocele, hematoma ou abscesso decorrente de aspiração;
- Descrever as características de imagem e fazer a distinção entre contusão, laceração e aspiração pulmonares.

Tórax pós-operatório

- Identificar os achados pós-operatórios normais e as complicações dos procedimentos a seguir em radiografias, TC e RM do tórax:



- a. Ressecção em cunha, mastectomia e lobectomia;
- b. Pneumectomia;
- c. Cirurgia de revascularização do miocárdio;
- d. Substituição da válvula cardíaca;
- e. Prótese aórtica;
- f. *Stent* aórtico;
- g. Esofagectomia trans-hiatal;
- h. Transplante pulmonar;
- i. Transplante de coração;
- j. Cirurgia redutora de volume pulmonar.

Cateteres, drenos e dispositivos de manutenção à vida

- Descrever os dispositivos de monitorização e apoio (tubos e cateteres) e identificá-los em estudos de imagem.
- Descrever as características de imagem e posicionamento dos seguintes dispositivos e cateteres, e identificar as complicações associadas ao mau posicionamento de cada um dos seguintes itens:
 - a. Tubo endotraqueal;
 - b. Cateter venoso central;
 - c. Cateter de *Swan-Ganz*;
 - d. Sonda nasogástrica;
 - e. Tubos de drenagem torácica;
 - f. Balão intra-aórtico;
 - g. Gerador e eletrodos de marcapasso;
 - h. Desfibrilador cardíaco implantável;



- i. Dispositivo de assistência ventricular esquerda;**
- j. Dispositivo de fechamento de defeito do septo interatrial;**
- k. Dreno pericárdico;**
- l. Cânulas de equipamentos extracorpóreos de suporte à vida;**
- m. Manômetro intraesofágico, sonda de temperatura ou sonda de pH;**
- n. Stent traqueal ou brônquico.**

II - Habilidades fundamentais

- Planejar e supervisionar a realização adequada de radiografia de tórax, TC torácica, TCAR de tórax e angiografia pulmonar por TC, incluindo a indicação do acesso vascular e uso de betabloqueador.
- Executar o posicionamento adequado de radiografias e exames de TC de tórax para adultos, recém-nascidos, lactentes e crianças maiores.
- Escolher os parâmetros de aquisição adequados para a tomografia computadorizada de tórax.
- Escolher as ferramentas adequadas para o pós-processamento da TC do tórax.
- Planejar e otimizar protocolos de TC e adaptá-los para avaliar cada uma das seguintes situações, tendo em conta a idade do paciente:
 - a. Aorta torácica e grandes vasos;**
 - b. Estenose e obstrução das veias cava superior e braquiocefálicas;**
 - c. Tromboembolismo pulmonar;**
 - d. Doença pulmonar difusa;**
 - e. Árvore traqueobrônquica;**
 - f. Bronquiectasias;**
 - g. Doença de pequenas vias aéreas;**
 - h. Estadiamento do câncer de pulmão;**
 - i. Estadiamento do câncer esofágico;**



j. Tumor do sulco superior;

k. Metástases pulmonares;

l. Nódulo pulmonar identificado em radiografia torácica;

m. Dispneia;

n. Hemoptise.

- Planejar e desenvolver protocolos de exame de ressonância magnética do tórax, adaptando-os a situações individuais.
- Orientar o uso de imagens em inspiração e em expiração, dependendo da indicação clínica.
- Executar, de modo independente, os processos de pós-processamento para estudos de imagem do tórax, incluindo reformatações multiplanares (MPR), projeções de intensidade máxima (MIP), projeções de intensidade mínima (MinIP), ferramentas para interpretação volumétrica (*volume rendering*) e análise vascular.
- Executar, com confiança, o estadiamento do câncer de pulmão.
- Gerenciar o manejo das complicações de exames de diagnóstico e tratamento das doenças do tórax.
- Realizar exames ultrassonográficos no diagnóstico de doenças torácicas.
- Executar as seguintes intervenções transtorácicas guiadas por imagem, conhecendo suas indicações e contraindicações, bem como o manejo das complicações:
 - a. Paracentese e drenagem de derrame pleural;**
 - b. Biópsia percutânea de pulmão;**
 - c. Paracentese de coleções líquidas do mediastino e do pericárdio;**
 - d. Drenagem de abscesso pulmonar.**

III- Competências e atitudes:

- Justificar, com segurança, o uso de exames de diagnóstico por imagem (incluindo TC e RM) e de procedimentos intervencionistas do tórax;
- Escolher, com segurança, o método mais adequado para avaliar as doenças torácicas;
- Comunicar-se com o paciente, a fim de obter o consentimento informado antes da realização de exames



de diagnóstico por imagem e de procedimentos intervencionistas do tórax;

- Escolher protocolos de imagem adequados para a realização de radiografia, ultrassonografia, TC e RM do tórax;
- Elaborar protocolos de imagem para exames de TC do tórax, incluindo o uso adequado de contraste intravenoso, critérios que melhorem a resolução espacial e temporal, aplicação adequada da inspiração/expiração e técnicas de reconstrução/reformatação;
- Criar e aplicar protocolos de exames e uso de procedimentos para reduzir as doses de exposição à radiação em exames do tórax;
- Supervisionar e orientar a equipe técnica para assegurar que os exames de imagem sejam obtidos de forma adequada;
- Avaliar, com segurança, a qualidade dos exames de imagem do tórax e traçar estratégias para melhorar sua qualidade;
- Interpretar, com segurança, e descrever, de modo adequado, exames de tomografia computadorizada de tórax em situações clínicas comuns;
- Interpretar e descrever, sob supervisão, exames de TC do tórax em situações clínicas raras;
- Formular o diagnóstico específico de uma doença pulmonar intersticial (DPI) quando as aparências de TCAR são características;
- Interpretar e descrever, com segurança, exames de RM do tórax em situações clínicas comuns;
- Interpretar e descrever, sob supervisão, exames de RM do tórax em situações clínicas raras;
- Descrever, com segurança, doenças comuns e raras em estudos radiográficos do tórax;
- Identificar as próprias limitações e quando é apropriado obter auxílio na interpretação e na descrição de imagens de exames do tórax;
- Identificar situações de urgência e/ou achados inesperados em exames de imagem do tórax e comunicá-los de forma oportuna e adequada;



- Escolher os acessos e técnicas mais adequados para a realização de biópsias;
- Comunicar-se com os pacientes e seus familiares, a fim de explicar os achados identificados nos exames de imagem do tórax;
- Comunicar-se com os médicos assistentes para discutir os achados dos exames radiológicos do tórax;
- Participar de reuniões multidisciplinares sobre doenças do tórax e de discussão de estadiamento de neoplasias torácicas.

3.15 FÍSICA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

I- Conhecimentos fundamentais

- Listar as fontes e as propriedades da radiação ionizante;
- Listar e explicar os mecanismos de interação entre a radiação ionizante e os tecidos orgânicos;
- Listar e explicar os mecanismos de decaimento radioativo;
- Compreender o fenômeno da interação de raios X com a matéria e as consequências para a geração de imagem, qualidade da imagem e exposição à radiação;
- Listar e explicar definições, quantidades e unidades de kerma, dose de energia absorvida (Gy), dose efetiva e no órgão (Sv), bem como a taxa de dose e de exposição;
- Entender o mecanismo de produção de raios X;
- Listar os componentes de uma unidade de raios X e explicar o processo de geração deles;
- Compreender a função de filtros e diafragmas;
- Entender a imagem convencional e detectores digitais, e explicar as suas funções, seus prós e contras;



- Compreender o papel das telas (em radiografia analógica) e grades, e seu efeito sobre a qualidade de imagem e exposição;
- Descrever efeitos de radiação sobre as células e DNA;
- Descrever os mecanismos celulares da resposta à radiação, reparação e sobrevivência celular;
- Descrever efeitos de radiação sobre tecidos e órgãos;
- Compreender diferenças na resposta à radiação entre tecido saudável e tumores como base para o tratamento de radiação;
- Definir e explicar efeitos estocásticos, determinísticos e teratogênicos;
- Descrever os tipos e magnitudes de risco de exposição à radiação na Medicina;
- Descrever os princípios básicos de proteção contra as radiações, conforme descrito pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP);
- Especificar os tipos e magnitudes de exposição à radiação de fontes naturais e artificiais;
- Descrever conceitos de determinação da dose e medida de dose para os pacientes, profissionais expostos e o público em geral;
- Compreender a natureza da exposição à radiação e os limites de doses pertinentes para o trabalhador, incluindo doses de órgãos e limites de dose para as trabalhadoras grávidas e ao público em geral;
- Definir o princípio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable* – Tão baixo quanto possível) e sua aplicabilidade para as configurações de radiologia diagnóstica;
- Compreender os conceitos e ferramentas para a gestão da dose em radiologia diagnóstica em relação a pacientes pediátricos e adultos;
- Compreender os fatores que influenciam a qualidade da imagem e da dose em radiologia diagnóstica.
- Descrever os métodos e ferramentas para a gestão de dose em radiologia diagnóstica: radiografia, fluoroscopia, TC, mamografia e aqueles para os doentes pediátricos;
- Compreender os conceitos básicos da medida de dose em pacientes e de cálculo para as diferentes modalidades em radiodiagnóstico;
- Descrever as principais considerações relevantes para a proteção contra as radiações no planejamento de um departamento de radiologia diagnóstica;



- Listar procedimentos diagnósticos realizados fora do departamento de radiologia, inserindo considerações para proteção contra as radiações relevantes;
- Listar doses esperadas (referências) para procedimentos radiodiagnósticos frequentes;
- Compreender risco quantitativo e avaliação de dose para os trabalhadores e o público em geral em radiodiagnóstico;
- Definir controle de qualidade (CQ) em radiologia, gestão e responsabilidades em CQ, e delinear um CQ e um programa de proteção para radiodiagnóstico;
- Listar os principais componentes de qualidade de imagem e sua relação com a exposição do paciente;
- Compreender o princípio de níveis de referência de diagnóstico (NRD);
- Listar os organismos nacionais e internacionais envolvidos em processos de regulação de proteção radiológica;
- Especificar o quadro regulamentar pertinente (regulamentos, diretivas, etc.) que rege o uso médico da radiação ionizante no Brasil;
- Especificar o quadro regulamentar que rege a prática relevante da radiologia diagnóstica no país;
- Entender os efeitos de imagens de baixa qualidade.

II - Habilidades fundamentais

- Aplicar o conhecimento da física das radiações para selecionar, de forma otimizada, a melhor modalidade de imagem;
- Aplicar a física de radiação para otimizar os protocolos, usando uma exposição mínima para atingir o nível de qualidade de imagem necessária para a tarefa;
- Usar as leis da física para minimizar a dispersão e otimizar o contraste;
- Usar os termos corretos para caracterizar exposição em fluoroscopia e radiografia diária em exames de TC que definem o risco de órgãos, e estimar o risco genético e de câncer;
- Comunicar o risco de radiação para o paciente, em um nível compreensível, sempre que haja um risco determinístico ou estocástico, ou quando o paciente tem uma pergunta;



- Comunicar-se com o médico solicitante com referência à justificativa e, se necessário, sugerir um teste diferente;
- Otimizar protocolos de imagem usando procedimentos operacionais padrão e adaptando-os ao tamanho do paciente específico;
- Usar protocolos pediátricos específicos, tendo em conta a física, mas também o elevado risco, vulnerabilidade e patologia específica de cada faixa etária;
- Escolher o melhor nível na relação risco-benefício, qualidade de imagem e exposição à radiação caso a caso;
- Supervisionar o uso de equipamento de proteção individual;
- Apoiar o monitoramento do local de trabalho e de indivíduos;
- Apoiar a avaliação da exposição, investigação e acompanhamento, vigilância sanitária e registros;
- Aplicar e aconselhar sobre o uso de medidas de proteção radiológica em radiodiagnóstico (radiografia, fluoroscopia e intervenção, TC, pacientes pediátricos e mamografia);
- Ficar dentro dos níveis de orientação/referência na prática diária;
- Configurar protocolos específicos de tamanho para procedimentos de alta dosagem;
- Estimar as doses nos órgãos e doses efetivas para exames de radiologia diagnóstica, com base mensurável em parâmetros de exposição (KV e DLP);
- Aplicar padrões de qualidade de imagem aceitável.

III - Competências e atitudes

- Verificar continuamente a qualidade da imagem, a fim de reconhecer e corrigir defeitos técnicos;
- Exigir o melhor em qualidade de imagem, inovação técnica e redução da exposição ao mais baixo custo;
- Coordenar o comissionamento de novos equipamentos com os outros membros da equipe principal (técnico de radiologia e físico médico);
- Desenvolver uma política organizacional para manter ao pessoal doses tão baixas quanto razoavelmente possível (ALARA);



- Evitar a exposição desnecessária à radiação durante a gravidez (sinais de alerta e questionário), otimizando a técnica (tamanho e posicionamento do campo de raios x, blindagem de gônada, distância do tubo à pele, filtração correta do feixe minimizando o tempo de gravação de fluoroscopia, excluindo projeções não essenciais e evitando radiografias de repetição);
- Encontrar e aplicar os regulamentos relevantes para qualquer situação clínica em radiologia;
- Escolher o melhor equipamento para o espectro de paciente com base nos recursos disponíveis;
- Assumir a responsabilidade de escolher os melhores métodos de imagem para o paciente individual (radiografia, TC, alternativas, tais como ultrassonografia ou ressonância magnética), levando em consideração o risco da doença, paciente, idade e tamanho, o nível de dose do procedimento e a exposição de diferentes órgãos críticos;
- Conversar com o paciente e acompanhantes sobre as preocupações relacionadas à gravidez e proteção contra as radiações;
- Assumir a responsabilidade pela gestão da dose do paciente em diferentes modalidades de imagem;
- Aconselhar os doentes sobre os riscos relacionados à radiação e benefícios de um procedimento planejado;
- Assumir a responsabilidade para a justificativa da exposição à radiação para cada paciente, com consideração especial para pacientes grávidas;
- Assumir a responsabilidade de escolher e realizar o procedimento de diagnóstico com a dose mais baixa para um determinado pedido do solicitante;
- Assumir a responsabilidade para a otimização da técnica radiográfica ou protocolo usado para um determinado procedimento diagnóstico, com base em informações específicas do paciente;
- Assumir a responsabilidade de aplicar um protocolo individualmente adaptado em procedimentos de alta dosagem (TC, fluoroscopia e intervenção);
- Supervisionar os procedimentos de controle de qualidade em todos os equipamentos relacionados à exposição do paciente;
- Assumir a responsabilidade para o estabelecimento de sistemas formais de trabalho (procedimentos operacionais padrão) para proteção contra as radiações;
- Assumir a responsabilidade por questões de organização e implementação de responsabilidades e normas locais no que diz respeito à proteção radiológica;



- Assumir a responsabilidade pelo cumprimento dos requisitos regulamentares em matéria de exposições ocupacionais e públicas;
- Assumir a responsabilidade pelo cumprimento dos princípios relativos ALARA em exposições ocupacionais;
- Assumir a responsabilidade de conformidade com os regulamentos de proteção de pacientes (incluindo os níveis de referência de diagnóstico, onde aplicável).

3.16 PRINCÍPIOS DA TECNOLOGIA DA IMAGEM & IMAGEM MOLECULAR

I - Conhecimentos fundamentais

Radiologia

- Explicar o valor relativo de um exame radiográfico para os vários sistemas e suas indicações;
- Ter uma compreensão aprofundada da base física da formação de imagem usando raios X convencionais.
- Explicar o conceito de ondas eletromagnéticas;
- Descrever a produção de raios X, com ênfase nos efeitos da dose e qualidade da imagem ao se alterar kV e mA, e sobre o *trade-off* entre imagem e qualidade diagnóstica, e minimizar a dose eficaz;
- Descrever a interação entre raios X e matéria;
- Descrever a estrutura, função de filtros, colimadores e grades;
- Explicar os princípios de aquisição de imagem radiográfica;
- Explicar os princípios de aquisição de imagem digital/radiografia digital;
- Listar e descrever os fatores que afetam a qualidade da imagem em radiografias convencionais e digitais;
- Descrever as indicações para a utilização de meios de contraste de raios X no estudo de vários órgãos/sistemas de órgãos;
- Descrever os princípios da fluoroscopia;



- Descrever as indicações para fluoroscopia, incluindo princípios da aplicação de contraste otimizado para a lista protocolos;
- Listar as técnicas para melhorar a qualidade da imagem e reduzir a radiação em fluoroscopia;
- Descrever os princípios da radiografia de tecidos moles, por exemplo, em mamografia;
- Explicar os princípios do espécime da radiografia;
- Ter uma compreensão aprofundada dos princípios da dosimetria;
- Ter uma compreensão aprofundada da biologia da radiação.

Tomografia computadorizada

- Explicar o valor relativo de um exame de tomografia computadorizada para os vários sistemas de órgãos e indicações;
- Ter uma compreensão aprofundada da base física da formação da imagem de tomografia computadorizada e da física da TC helicoidal com multidetectores;
- Ter uma compreensão básica do aparelho de TC de dupla fonte;
- Listar as principais fontes de artefatos em TC;
- Definir a escala de unidades *Hounsfield* (HU) e explicar o princípio de centro de janela e a largura;
- Listar a configuração ideal do centro de janela e a largura para vários órgãos e tecidos;
- Listar os níveis normais de atenuação (em HU) para os vários órgãos e processos patológicos do corpo;
- Descrever os princípios de otimização de protocolos de sequência para uma variedade de tipos de aparelhos de TC;
- Entender os princípios da técnica de perfusão com TC;
- Entender os princípios de protocolos de angio-TC, incluindo materiais de contraste utilizados e técnicas de reconstrução;
- Definir protocolos de TC para os vários órgãos e processos patológicos do corpo;
- Explicar os princípios de algoritmos de reconstrução;



- Descrever as indicações para o uso de meios de contraste em TC no estudo de vários órgãos/sistemas;
- Ter uma compreensão detalhada da dosimetria pela TC.

Ressonância magnética

- Explicar o valor relativo de um exame de ressonância magnética para os vários sistemas de órgãos e indicações;
- Explicar os fundamentos da física de RM;
- Ter uma compreensão das bases físicas da formação da imagem em ressonância magnética;
- Explicar os princípios de sequências de pulsos e tempos de relaxamento;
- Explicar os princípios das sequências *spin-eco* e *gradiente-eco*;
- Descrever os princípios e as principais aplicações de diagnóstico para as sequências mais comumente usadas em RM, incluindo sequências ponderadas em T2 e T1, STIR, FLAIR, inversão/recuperação, T2* e sequências de suscetibilidade magnética;
- Descrever a aparência típica de tecidos, órgãos e processos patológicos nessas sequências de RM;
- Entender a tecnologia da sequência de angio-RM, incluindo a *Time-of-Flight* (TOF) e angio-RM com contraste;
- Discutir as vantagens e desvantagens de diferentes materiais de contraste utilizados para angio-RM;
- Discutir as diferenças entre *Time-of-Flight*, contraste de fase (*phase contrast*) e as técnicas de angio-RM com contraste;
- Discutir vantagens e desvantagens de angio-RM em comparação a outras técnicas;
- Explicar os princípios dos exames com contraste dinâmico;
- Explicar os princípios da imagem ponderada em difusão e tensor de difusão;
- Ter uma apreciação dos princípios da ressonância magnética funcional (fMRI), utilizando o mecanismo de contraste da sequência BOLD;
- Delinear os princípios da espectroscopia utilizando ¹H, ³¹P e ¹³C;
- Descrever artefatos típicos em ressonância magnética e discutir suas respectivas causas;



- Descrever as indicações para o uso de meios de contraste na RM para estudo de vários órgãos/sistemas;
- Explicar as contraindicações absolutas ou relativas para RM e como lidar com pacientes que apresentam contraindicações relativas e podem requerer exame com bobinas especiais, etc.;
- Explicar as questões de segurança no ambiente de RM em relação a pacientes e funcionários.

Ultrassonografia

- Explicar o valor relativo de um exame de ultrassonografia para os vários sistemas e órgãos, e suas indicações;
- Descrever a natureza das ondas de ultrassonografia, a sua propagação, velocidade, intensidade e as equações que os descrevem;
- Descrever os princípios de impedância acústica e listar as propriedades do tecido que a determinam;
- Descrever a frequência de transmissão para se obter uma imagem satisfatória;
- Descrever os princípios físicos do fenômeno piezoelétrico;
- Listar os fatores que determinam a frequência de ressonância do elemento piezoelétrico;
- Explicar os princípios da ultrassonografia contínua e pulsada de emissões;
- Listar os fatores que incidem e unificar o feixe da ultrassonografia;
- Descrever as diferenças entre os modos de ultrassonografia A, B e M;
- Explicar os princípios da resolução espacial e temporal das imagens de ultrassonografia aplicadas à formação de imagem de boa qualidade;
- Explicar os princípios do efeito *Doppler*, a aplicação do feixe angulado e a direção de fluxo;
- Descrever a aplicação de *Doppler* de onda pulsátil e contínua, e fazer análise da onda espectral;
- Descrever os efeitos biológicos térmicos e mecânicos de ondas ultrassônicas, incluindo a produção do fenômeno da cavitação;
- Descrever os diferentes tipos de transdutores de ultrassonografia em imagem;
- Listar os transdutores apropriados, de acordo com os órgãos estudados;
- Explicar o valor relativo da ultrassonografia transcutânea *versus* endoluminal;



- Descrever os critérios para formação de imagem de boa qualidade;
- Descrever os principais artefatos em ultrassonografia, incluindo reflexão, difusão e refletores especulares, e listar suas respectivas causas;
- Descrever as indicações para o uso de meios de contraste de ultrassonografia no estudo de vários órgãos/sistemas.

Meios de contraste

- Entender a estrutura molecular, farmacologia, classificação, dose e os efeitos colaterais de todos os meios de contraste radiológicos para US e RM;
- Explicar os princípios dos meios de contraste ultrassonográficos e a relação entre o feixe de ultrassonografia e as microbolhas;
- Explicar o princípio de agentes de contraste iodados, iônicos e não iônicos;
- Descrever os princípios fisiológicos, propriedades físicas, efeitos tóxicos, reação anafilática e efeitos biológicos de meios de contraste iodados;
- Descrever os princípios fisiológicos, propriedades físicas, efeitos tóxicos, reação anafilática e efeitos biológicos de meios de contraste para RM (à base de gadolínio);
- Reconhecer o melhor material de contraste e sua utilização otimizada, de acordo com a técnica de imagem e a indicação clínica;
- Descrever as várias fases de aplicação de meios de contraste em exames dinâmicos e seus respectivos valores, de acordo com a indicação clínica;
- Descrever os fundamentos da cinética do “bolus” intravenoso e do fluxo de contraste;
- Descrever a fisiologia da excreção renal de meios de contraste;
- Descrever curvas de realce dentro de compartimentos renais após a injeção de agentes de contraste;
- Listar as concentrações e doses de agentes de contraste utilizados por via intravenosa;
- Definir nefrotoxicidade induzida pelo meios de contraste iodados (NIC);



- Listar os fatores de risco de NIC;
- Identificar pacientes em risco de NIC;
- Listar os métodos para reduzir o risco de NIC;
- Descrever precauções em diabéticos que tomam metformina e que requerem administração intravenosa de meios de contraste iodados;
- Listar medidas para reduzir o risco de NIC;
- Ter uma compreensão aprofundada da fibrose nefrogênica sistêmica (FNS), incluindo a sua definição, características clínicas e os fatores de risco.
- Descrever o uso de meios de contraste à base de gadolínio em doentes em risco.

Informática em imagem

- Explicar a infraestrutura de informática de imagem, incluindo Sistemas de Comunicação e Arquivamento de Imagens (PACS, em inglês), Sistemas de Informação Radiológica (SIR ou RIS, em inglês) e registros eletrônicos de pacientes;
- Listar os padrões de informática , incluindo DICOM, HL7 e IHE;
- Ter uma compreensão de ferramentas de processamento e análise de imagem, incluindo 2D e reconstruções em 3D, 2D e análise de imagens 3D, imagens quantitativas, fusão de imagem, realidade virtual, realidade aumentada, análise funcional e diagnóstico assistido por computador;
- Explicar ferramentas de ensino virtual (*e-learning*);
- Discutir aspectos relevantes da telerradiologia e da telemedicina;
- Ter compreensão de relatórios estruturados.



Processamento de sinal e pós-processamento

- Ter um conhecimento básico dos princípios de processamento de sinal;
- Descrever os princípios de sistemas lineares, incluindo convolução, transformada de *Fourier*, *Nyquist*, restauração de imagem e *deconvolution*;
- Descrever os princípios de exibição de imagem;
- Ter uma compreensão aprofundada da qualidade da imagem, incluindo o ruído, contraste, resolução e amplificação de ruído durante o processamento;
- Estar familiarizado com os princípios de quantificação, incluindo análises de ROI, as curvas de tempo-atividade e a análise fatorial;
- Entender os princípios de processamento de imagem, incluindo borda, detectores, alisamento, segmentação, reconstrução e fusão de imagens, registro e visualização;

IMAGEM MOLECULAR

- Ter uma compreensão dos princípios básicos da biologia celular e bioquímica, incluindo DNA e RNA atividade, metabolismo, apoptose e hipóxia;
- Ter uma compreensão básica de migração de células-tronco e diferenciação celular;
- Entender os princípios básicos dos métodos de imagem molecular mais comumente usados, incluindo a medicina nuclear (PET, micro-PET, micro-SPECT) e imageamento óptico (fluorescência e bioluminescência);
- Ter um conhecimento básico dos princípios de agentes de contraste direcionados;
- Ter um conhecimento básico sobre a demanda em farmacologia e farmacocinética de um marcador diagnóstico;
- Listar os alvos mais comuns na imagem molecular;



- Listar os marcadores mais usados em imagem molecular;
- Entender os métodos de imagiologia molecular, incluindo a sua potencial aplicação na oncologia, imagiologia cardiovascular, neurologia e entrega da droga;
- Ter uma compreensão básica das estratégias de terapia genética, incluindo a substituição de genes, reparo e silenciamento de gene e de terapia celular;
- Ter uma compreensão sobre a química e métodos de biotecnologia relevantes para o desenvolvimento traçado;
- Entender análise de imagem PET e processamento de dados.

II - Habilidades fundamentais

- Escolher o meio de contraste ideal para indicações clínicas comuns a todos os tipos de exames de imagem;
- Ser capaz de realizar um tratamento de emergência de reações adversas aos meios de contraste, quando necessário;
- Identificar pacientes com risco de NIC;
- Tomar medidas para reduzir o risco de NIC;
- Tomar precauções em diabéticos que tomam metformina e que requeiram a administração intravascular de meios de contraste;
- Identificar pacientes com risco de desenvolver FNS;
- Escolher parâmetros de exposição adequados para a imagem radiográfica;
- Escolher os parâmetros de aquisição ideais para aplicações comuns em TC;
- Escolher sequências de RM ideais para indicações comuns;
- Escolher o transdutor adequado, de acordo com o órgão estudado;
- Escolher parâmetros de imagem ideais em ultrassonografia e *Doppler*;
- Ser capaz de obter traçados espectrais de *Doppler* em vários vasos do corpo.



III - Competências e atitudes

- Escolher parâmetros de imagem ideais para todas as tecnologias de imagem;
- Tomar decisões fundamentadas em compra para equipamentos de imagem a um departamento radiológico, respeitando tecnologia de imagem, proteção radiológica e restrições de orçamento;
- Traçar estratégias para reduzir artefatos em radiografia convencional, fluoroscopia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassonografia;
- Avaliar o efeito das propriedades da máquina na qualidade da imagem e otimizar a qualidade da imagem disponível para todas as indicações mais comuns;
- Reconhecer o efeito das propriedades de gravação e exibição de imagens, para otimizar a qualidade da imagem nas configurações disponíveis a todas as indicações de exames mais comuns;
- Reconhecer o impacto que a qualidade de imagem tem sobre o desempenho clínico e melhorar a qualidade de imagem o máximo possível;
- Desenvolver, com confiança, programas de controle de qualidade e de conduta;

3.17. COMUNICAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

I - Conhecimentos fundamentais

- Estar familiarizado com os princípios da comunicação de más notícias;
- Ter uma compreensão aprofundada da natureza, estrutura e aspectos médico-legais de relatórios radiológicos;
- Entender a importância da comunicação de achados relevantes nos exames de imagem, em momento adequado, para o médico solicitante;
- Entender o importante papel do radiologista em reuniões multidisciplinares e de discussões oncológicas;
- Conhecer os princípios básicos da comunicação em reuniões multidisciplinares, incluindo uma apreciação da transferência de conhecimentos, a demonstração de resultados da imagem e a



- consciência das consequências do tratamento;
- Entender os princípios didáticos básicos de ensino de radiologia;
 - Descrever os princípios de administração e gestão, conforme aplicável a um departamento de imagem com equipe multidisciplinar e equipamentos de alto custo;
 - Estar familiarizado com os procedimentos, legalidades, processos de avaliação críticos e prioridades necessárias para a compra de sistemas;
 - Entender os princípios de telerradiologia, seu potencial papel e as implicações jurídicas;
 - Entender a metodologia e os princípios da auditoria clínica com honestidade e integridade, aceitação e confidencialidade;
 - Entender o conceito de avaliação de desempenho e a comparação com padrões de referência;
 - Interpretar os resultados das avaliações de auditoria, o processo de implementação da mudança e de novos parâmetros de metas de desempenho;
 - Compreender as limitações da seleção de metas adequadas;
 - Descrever as implicações jurídicas específicas das auditorias;
 - Conhecer os conceitos de consenso a partir de corpos de aprendizagem e a metodologia para obtê-los;
 - Entender as implicações médico-legais da prática radiológica;
 - Entender o conceito de erros de percepção;
 - Estar ciente do risco e das consequências de anormalidades não reconhecidas nos exames diagnósticos;
 - Estar familiarizado com os conceitos para minimizar o risco relacionado à atividade de diagnóstico por imagem;
 - Ter uma compreensão aprofundada das armadilhas mais comuns em exames radiológicos;
 - Estar familiarizado com os conceitos de incerteza e erro na prática radiológica;
 - Descrever o conceito de viés retrospectivo;
 - Entender a importância da comparação com exames anteriores;
 - Estar consciente das responsabilidades específicas em matéria de triagem;
 - Ter uma compreensão básica de economia em saúde.



II - Habilidades fundamentais

- Formular um relatório radiológico abrangente, de acordo com padrões aceitos;
- Saber usar uma terminologia adequada para a respectiva questão clínica;
- Realizar avaliações de custo-benefício e custo-eficiência para estratégias comuns de imagens;
- Executar auditorias de estrutura, processo e resultado;
- Ensinar, a alunos de graduação ou outros formandos, conhecimentos e competências relevantes a atividade de diagnóstico por imagem.

III - Competências e atitudes

- Relacionar-se com o paciente e sua família com respeito, honestidade e confidencialidade;
- Ser capaz de explicar os exames de diagnóstico por imagem e procedimentos intervencionistas para o paciente, a fim de obter termo de consentimento esclarecido;
- Ser capaz de explicar os resultados dos exames para os pacientes e/ou familiares, quando apropriado;
- Comunicar-se adequadamente com médicos solicitantes;
- Distinguir entre métodos rotineiros de comunicação e a necessidade de notificação imediata de achados de imagem que constituam emergência clínica ou coloquem em risco a vida do paciente;
- Comunicar, em tempo útil e de forma adequada, achados urgentes ou inesperados.

3.18 PESQUISA E MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

I - Conhecimentos fundamentais

- Compreender os elementos básicos de métodos científicos e Medicina baseada em evidências;
- Ter uma compreensão aprofundada do projeto e análise de dados para estudos de desempenho técnico e de



diagnóstico, incluindo a influência da prevalência da doença e espectro de sensibilidade, especificidade, acurácia e valores preditivos, bem como a utilização da análise de curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*, em inglês, *ou* Característica de Operação do Receptor) em estudos radiológicos;

- Entender os dados estatísticos necessários para a avaliação crítica dos estudos radiológicos primários e secundários (ou seja, meta-análises e análises de custo-benefício);
- Descrever estatísticas básicas utilizadas em estudos que comparam tratamentos (ou seja, ensaios clínicos randomizados);
- Entender os princípios e práticas de auditoria clínica;
- Ter uma compreensão básica de métodos didáticos para ensinar radiologia.

II - Habilidades fundamentais

- Apresentar estudos da literatura radiológica em reuniões departamentais;
- Executar testes estatísticos básicos relevantes para a literatura radiológica;
- Realizar busca específica na literatura radiológica relevante;
- Realizar auditoria clínica em um departamento radiológico;

III - Competências e atitudes

- Interpretar a literatura radiológica pertinente de forma crítica;
- Planejar e conduzir estudos de investigação, sob supervisão, de uma forma metodologicamente coerente;
- Entender o valor e métodos das tecnologias de imagem emergentes.

4.

RECURSOS DE TREINAMENTO



4- RECURSOS DE TREINAMENTO

4.1. Objetivos do treinamento: cada programa deve traçar as metas e objetivos educacionais com relação a conhecimentos, habilidades e outros atributos dos residentes, em cada nível e para cada uma das grandes áreas de treinamento.

4.1.1. O treinamento deve ter por objetivo proporcionar conhecimento suficiente para capacitar o residente/aperfeiçoando a trabalhar independentemente ao final do período de treinamento, como radiologista qualificado em departamento radiológico de hospitais, departamentos de atendimento a pacientes não internados e na prática privada.

4.1.2. Como já mencionado, a avaliação formal do residente/aperfeiçoando, durante o período de treinamento do especialista, deve ser realizada a fim de se verificar se o treinamento está sendo feito de forma apropriada e se o padrão exigido está sendo alcançado. Tal avaliação deve incluir:

- Competências clínicas;
- Competências técnicas;
- Avaliação do comportamento (assiduidade, pontualidade, comportamento ético, cooperação, ajustamento pessoal, contato com a equipe de saúde, interesse pelas atividades, nível de conhecimento técnico, organização do trabalho e busca de aprimoramento profissional).

4.2. Requisitos para serviços de treinamento reconhecidos pelo CBR

Para um serviço ser reconhecido pelo CBR, deverá preencher os formulários específicos, com todos os dados referentes ao seu programa de treinamento, e enviá-los ao Colégio, para cadastramento, que, por sua vez, irá solicitar que a associação estadual de origem faça a vistoria inicial e dê seu aval. Posteriormente, o processo será submetido à Comissão de Ensino do CBR, que irá autorizar o início do treinamento.

As solicitações deverão ser feitas sempre até o dia **30 de junho** de cada ano, para início sempre no ano seguinte, sendo vetada a possibilidade de começo no mesmo ano de solicitação.



4.2.1. Os requisitos de um serviço para oferecer treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem e ser reconhecido pelo CBR podem ser especificados da seguinte forma:

- a. Quantidade e distribuição de exames radiológicos;
- b. Padrões de equipamentos;
- c. Disponibilidade de modalidades;
- d. Estrutura de pessoal;
- e. Programa de ensino;
- f. Materiais de ensino;
- g. Atividade de pesquisa.

4.3. Quantidade e distribuição de exames radiológicos

4.3.1. O conjunto de pacientes deve ser variado o suficiente para habilitar o residente/aperfeiçoando a ganhar experiência em todos os campos da radiologia clínica. Isto exige um serviço radiológico reconhecido pelo CBR como centro de treinamento. Todos os centros de treinamento em radiologia devem ter acesso a serviços especializados de patologia.

4.3.2. O número de exames radiológicos por ano deve ser suficiente para possibilitar uma ampla experiência em radiologia geral.

4.4. Padrão de equipamento

4.4.1. Somente serviços com equipamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem adequados podem ser aprovados. Os equipamentos mínimos devem ser: radiologia convencional com mesa *bucky* e *bucky* vertical, radiologia contrastada, mamografia, ultrassonografia de rotina e endocavitária com *Doppler* colorido, e tomografia computadorizada, no mínimo, helicoidal. O serviço deve dispor ainda de condições de oferecer treinamento em ressonância magnética, preferencialmente, com equipamento próprio ou por



meio de convênio com outra instituição, devendo constar este registro na documentação enviada ao CBR.

4.4.2. O equipamento deve cumprir as normas de segurança radiológica e estar em boas condições técnicas. Eficiência técnica, segurança, controle de instalações elétricas, controle e segurança contra radiação devem obedecer a um padrão adequado e cumprir critérios acordados de controle de qualidade.

4.4.3. A radioproteção deve estar organizada e a emissão de radiação monitorada de acordo com as normas da Portaria MS/SVS 453/98, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, e dispõe sobre o uso de raios X diagnósticos em todo o Brasil.

4.4.4. Os períodos de desligamento de equipamentos para reparos devem ser mínimos e não devem interferir no treinamento.

4.5. Disponibilidade de modalidades

4.5.1. As modalidades para um treinamento radiológico adequado dependerão da disponibilidade local, havendo, entretanto, as consideradas obrigatórias.

4.5.2. As seguintes modalidades são obrigatórias:

- a.** Radiologia convencional e contrastada;
- b.** Mamografia;
- c.** Ultrassonografia com *Doppler*;
- d.** Tomografia computadorizada;
- e.** Ressonância magnética (a cooperação com outros serviços de treinamento pode ser necessária nas instituições que não disponham do equipamento próprio de RM).



4.5.3. Acesso à medicina nuclear e à radiologia vascular e intervencionista é desejável.

4.6. Estrutura de pessoal

4.6.1. O número de radiologistas qualificados com funções de ensino no serviço deve ser suficiente para atender às necessidades de ensino, mesmo em épocas de licenças ou outra eventualidade de escassez de pessoal. A relação ideal é de um preceptor em tempo parcial para cada médico residente/aperfeiçoando ou de um preceptor em tempo integral para cada dois médicos residentes/aperfeiçoandos.

4.6.2. A proficiência da equipe de ensino deve ser diversificada e cobrir as principais áreas de atividade.

4.6.3. A equipe de ensino deve, preferencialmente, ser treinada com métodos didáticos.

4.7. Programa de ensino

4.7.1. Deve existir um programa de ensino continuado, estruturado e aprovado para radiologia geral, assim como para as principais áreas de subespecialidades.

4.7.2. O programa de ensino também deve incluir reuniões clínico-radiológicas, no mínimo, semanais. É necessária a participação em reuniões de revisão de erros radiológicos.

4.7.3. Recomenda-se a participação em conferências, seminários e cursos de treinamento clínico-radiológicos realizados fora do centro de treinamento.

4.8. Recursos de ensino

Salas e equipamentos audiovisuais devem estar disponíveis no serviço de radiologia, em quantidade suficiente para permitir que o programa seja implementado.



4.9. Material de ensino

4.9.1. Em um serviço de radiologia, deve haver uma seleção de bons e modernos livros, assim como outros materiais audiovisuais, complementados por livros sobre subespecialidades e modalidades (por exemplo, neurorradiologia, radiologia pediátrica, ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e mamografia). Livros adequados sobre física de imagem e material pertinente sobre proteção contra radiação também devem estar disponíveis.

4.9.2. Uma seleção de revistas radiológicas de alto padrão deve estar continuamente disponível ou acessível pela internet.

4.9.3. Pode haver uma biblioteca ativa de filmes, vídeos, CDs ou DVDs para ensino.

4.9.4. É altamente desejável que se utilize a informática para ensino, pesquisa, processamento de imagens e comunicações, sendo garantido o acesso à rede mundial de computadores.

4.10. Pesquisa e Auditoria

4.10.1. A importância da pesquisa e auditoria radiológica para o treinamento de radiologistas deve ser enfatizada.

4.10.2. Deve existir um programa ativo de pesquisa e auditoria em andamento no serviço de treinamento e os residentes/aperfeiçoandos devem ser incentivados a participar desse programa.

4.10.3. Recomenda-se a adoção de procedimentos operacionais padrão, assim como dos protocolos que sejam referendados pelas Comissões de Qualidade do CBR e que podem ser consultados pelo [site](http://www.cbr.org.br) (www.cbr.org.br – Acreditação/Qualidade).



4.11. Partição do treinamento radiológico em hospitais universitários, hospitais de ensino e hospitais não universitários

4.11.1. O treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem no Brasil pode ocorrer em hospitais universitários, hospitais públicos não universitários e em serviços privados (clínicas ou hospitais) devidamente reconhecidos pelo CBR. O residente/aperfeiçoando de hospitais universitários ou públicos pode ter parte de seu treinamento em serviços privados, desde que devidamente reconhecidos pelo CBR e, preferencialmente, por meio de convênio de cooperação técnico-científica. O componente não universitário deve prover treinamento, pelo menos, em radiologia geral, e pode prover treinamento em alguma subespecialidade que venha complementar o realizado nos hospitais universitários ou públicos. A composição do conjunto de pacientes deve ser levada em consideração na seleção de todos os serviços relacionados ao ensino.

4.11.2. Ao serem estabelecidos convênios com outras instituições de saúde ou serviços de radiologia, para complementar o treinamento do residente/aperfeiçoando, deve ser garantida a supervisão dos médicos residentes/aperfeiçoandos por preceptores qualificados. Para aquelas instituições que não disponham de condições para oferecer o terceiro ano de residência em radiologia, deverá ser providenciado um convênio global para o cumprimento do terceiro ano, sendo esta situação considerada excepcional e dependente de notificação e aprovação pela Comissão de Ensino do CBR.

4.11.3. Todos os serviços, sejam universitários, públicos ou privados, devem fazer parte de um esquema de treinamento regional, estadual e federal, sendo recomendadas a cooperação e a troca de informações entre todos.

4.11.4. É muito importante que exista cooperação entre autoridades governamentais (por exemplo, Ministério da Saúde, Ministério da Educação, organizações profissionais, sociedades radiológicas estaduais filiadas ao CBR, fundos nacionais de seguro saúde, etc.), além de autoridades regionais e locais, centros de ensino e administrações de hospitais e serviços que ofereçam treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem no território nacional.



VINCULAÇÕES DOS SERVIÇOS COM O CBR E AS FILIADAS ESTADUAIS

4.12. Todos os serviços que ofereçam treinamento em Radiologia e Diagnóstico por Imagem no Brasil deverão ser reconhecidos pelo CBR e ter vinculação direta com as associações filiadas estaduais do Colégio. Estas devem prover atividades didáticas voltadas para o auxílio na formação do residente/aperfeiçoando, como cursos, palestras, simpósios e jornadas.

4.12.1 Anualmente, no segundo domingo do mês de dezembro, todos os residentes/aperfeiçoandos no Brasil deverão participar da Avaliação Anual dos Médicos Residentes/Aperfeiçoandos em Radiologia e Diagnóstico por Imagem do CBR.

4.12.2 Essa prova poderá substituir o exame escrito para a Obtenção do Título de Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, desde que o residente/aperfeiçoando preste os três (3) exames (R1, R2 e R3 ou A1, A2 e A3), sequencialmente, e obtenha média percentil mínima de 70 (a soma dos três anos, aplicado ao percentil, dividida por três, deverá ser igual ou maior que 70). A dispensa da prova teórica somente será válida para o ano seguinte à sua aprovação.

4.12.3 Somente poderão participar do exame os residentes/aperfeiçoandos níveis 1, 2 e 3 das residências médicas credenciadas pelo Conselho Nacional de Residência Médica e os especializandos reconhecidos pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

4.12.4. O residente/aperfeiçoando aprovado realizará a prova prática, conforme as normas da prova de Título de Especialista, que deverão ser publicadas no *site* e no *Boletim do CBR*, em local e data determinados, no ano correspondente. O médico deverá fazer a inscrição, enviar os documentos exigidos, pagar a taxa de inscrição e preencher a ficha de avaliação dos residentes/aperfeiçoandos (<https://cbr.org.br/titulo-e-certificado/>).



Colégio Brasileiro de Radiologia
e Diagnóstico por Imagem

www.cbr.org.br

Redes Sociais:

