



## Protocolos de Tomografia Computadorizada

### CBR – 2015

#### Introdução:

Estes documentos foram elaborados de acordo com o auxílio de radiologistas atuantes nas diversas áreas de estudo da tomografia e com um físico especialista na área. Foram desenhados de forma genérica para utilização nos diversos equipamentos disponíveis no mercado, sem nenhuma influência dos fabricantes.

Deve-se enfatizar que o que foi proposto é uma sugestão, pois sabemos que existem muitas variáveis e mesmo a prática/preferência individual, que pode ser diferente do que foi descrito, mas se adequa melhor para determinado cenário.

O equipamento de base selecionado para os protocolos foi um aparelho helicoidal de 16 fileiras de detectores, por acreditarmos que seria um modelo amplamente utilizado no nosso país e passível de realizar a maioria dos exames de tomografia com qualidade ideal, mesmo quando confrontada com o que é utilizado em outros países.

Ressalta-se que estes são documentos em constante atualização. Aceitamos sugestões para que possam ser melhorados.

Em caso de dúvida, sinta-se à vontade para entrar em contato com a Comissão de Tomografia do CBR pelo e-mail [nilza.mimori@cbr.org.br](mailto:nilza.mimori@cbr.org.br) ou telefone (11) 3372-4542.

#### Abdome e Pelve:

##### OBS:

- Tipos de concentração de Iodo: A concentração de Iodo comercialmente mais utilizada é de 300 mg/ml. Existem maiores concentrações disponíveis no mercado, que determinam uma maior densidade / contrastação por ml do produto (350 mg/ml, 370 mg/ml), podendo ser utilizadas em estudos angiográficos e mesmo em outras áreas com menor volume administrado ao paciente.
- Uso do contraste oral: Com o advento de equipamentos de múltiplas fileiras de detectores, reduziu-se a necessidade do uso de contraste oral positivo. A maioria das vezes pode-se distender o intestino com água para melhor



avaliação. O contraste positivo pode ser útil em casos de pesquisa de fístula com o trato digestivo ou em casos pacientes mais magros ou crianças.

- Fases utilizadas no paciente com trauma: A avaliação da maioria dos segmentos pode ser feita através de uma série sem contraste e venosa. Destaca-se que na avaliação do segmento abdominal pode-se incluir as fases arterial e tardia, dependendo da suspeita clínica, particularmente útil nos casos de acometimento urinário.
- Protocolos de redução de dose de radiação: Deve-se ressaltar que existem múltiplas opções para se reduzir a dose de radiação derivada da tomografia. Cada fabricante possui técnicas diferentes ou mesmo semelhantes, porém com nomenclaturas distintas. Destacamos entre elas, as novas técnicas de reconstrução iterativa e sistema de automático de modulação de dose. Foge do escopo deste documento a descrição das diferentes ferramentas, devendo-se procurar as melhores opções disponíveis para o seu equipamento.

<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Rotina de dor abdominal - Adulto
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b>
<b>Filtro</b>	<b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b>
<b>Contraste Oral</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b> Na maioria das vezes pode ser feito sem contraste oral. Pode ser útil em: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesquisa de complicações pós-operatórias (coleções/fístulas)</li><li>- Em pacientes de baixo índice de massa corporal (geralmente menor de 21)</li></ul> Nestes casos, pode-se utilizar 20 ml de contraste positivo diluído em 1 litro de água, a ser administrado em intervalos regulares, dependendo da indicação.
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Pré-contraste e fase venosa (90 segundos de retardo) – Salientando-se: <ul style="list-style-type: none"><li>- Em casos de avaliação de cálculo urinário, a fase pré-contraste pode ser suficiente.</li><li>- Em pacientes jovens (abaixo de 30 anos) a utilização apenas da fase venosa é satisfatória e reduz a radiação.</li></ul>



<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Trauma abdominal – Adulto
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>5.0 ou 3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b> <b>Reconstruções de 1mm podem auxiliar em avaliação vascular.</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Na maioria das vezes pode ser feito sem contraste oral. - Em pacientes de baixo índice de massa corporal (geralmente menor de 21), o contraste oral positivo pode ajudar, neste caso usar como especificado no protocolo de Dor Abdominal
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Pré-contraste Arterial (25 segundos de retardo) Venosa (90 segundos de retardo) Tardia (3-5 minutos de retardo).

<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Rotina oncológica
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Na maioria das vezes pode ser feito sem contraste oral ou com contraste negativo (água)
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Na maioria dos casos as fases Pré-contraste e venosa (90 segundos de retardo) são suficientes, destacando-se que algumas neoplasias são hipervascularizadas e podem ser melhor identificadas na fase arterial (retardo de 35 segundos), como: - Tumores neuroendócrinos - Alguns Tumores de tireoide - A maioria dos tumores renais - Melanoma - Carcinoma Hepatocelular (ver indicação direcionada)  Destaca-se que na primeira avaliação tomográfica do paciente oncológico pode ser benéfico o uso da fase arterial de rotina. A fase de equilíbrio pode trazer dados adicionais em uma pequena parte dos pacientes, principalmente no caso de dúvida na fase venosa.



<b>Região anatômica</b>	Abdome
<b>Indicação</b>	Carcinoma Hepatocelular
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Na maioria das vezes pode ser feito sem contraste oral ou com contraste negativo (água)
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	3-5 ml/sec
<b>Fases</b>	Pré-contraste Arterial (35 segundos de retardo) Venosa (80 segundos de retardo) Equilíbrio (3-5 minutos de retardo).

<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Neoplasia Pancreática
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Usar contraste negativo (água – 3-4 copos imediatamente antes do exame para distender o duodeno)
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Pré-contraste Pancreática (40 segundos de retardo) Venosa (80 segundos de retardo)

Em alguns casos de neoplasias neuroendócrinas a fase arterial mais precoce, em torno de 20 a 30 segundos pode ajudar a identificar o tumor.

<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Urotomografia
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Geralmente dispensável.

O uso de hiper-hidratação previamente ao exame pode ajudar na distensão do sistema coletor além de



	conferir proteção renal ao contraste. Pode-se utilizar cerca de 1000 ml de água administrada em 60 minutos antes do exame.
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Pré-contraste Nefrográfica (90 segundos de retardo) Tardia (5-10 minutos de retardo) – É muito importante virar o paciente na mesa, em pelo menos 360 graus para homogeneizar o contraste no interior da bexiga e não formar nível.  Em pacientes jovens (abaixo de 40 anos), o uso de técnicas de divisão de contraste para redução de radiação, nestes casos: - Injetar 30% da dose, esperar 10 minutos - Injetar 70% restante e cortar Abdome total com retardo de 90 segundos. O objetivo é obter uma fase nefrográfica e excretora juntas.  Em casos de neoplasias renais, a fase ARTERIAL (25-35 segundos) é útil para ajudar na diferenciação dos tumores e para planejamento cirúrgico (avaliação dos ramos arterial)

<b>Região anatômica</b>	<b>Abdome</b>
<b>Indicação</b>	Angiotomografia
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>1.5</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>3.0</b> <b>Imagens no plano coronal e sagital com 3 mm</b> <b>Reconstrução de 1mm para avaliação em Estações de trabalho</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Geralmente sem contraste.
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 a 2,0 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	3-5 ml/sec
<b>Fases</b>	Fase arterial (25 segundos).  O uso da fase pré-contraste pode auxiliar em casos de síndromes aórticas agudas (particularmente em hematomas intramurais).  A fase tardia (1 minuto) pode auxiliar em casos de avaliação de endoprótese, particularmente em casos de <i>endoleaks</i> de baixo fluxo.  A avaliação venosa deve ser realizada em casos específicos, podendo ser obtida em 70 segundos no caso da circulação portal ou mesmo 120 segundos na circulação sistêmica.
<b>Região anatômica</b>	<b>Tórax</b>
<b>Indicação</b>	Suspeita de Embolia Pulmonar



<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>100 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>1 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	3-5 ml/sec
<b>Fases</b>	Fase direcionada para a artéria pulmonar.  Geralmente o uso de rastreamento automático de contraste na artéria pulmonar.

<b>Região anatômica</b>	<b>Tórax</b>
<b>Indicação</b>	Angio de aorta torácica
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>100 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>1 mm</b>
<b>Filtro</b>	<b>Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	3-5 ml/sec
<b>Fases</b>	Fase arterial (25 segundos).

O uso da fase pré-contraste pode auxiliar em casos de síndromes aórticas agudas (particularmente em hematomas intramurais).

A fase tardia (1 minuto) pode auxiliar em casos de avaliação de endoprótese, particularmente em casos de *endoleaks* de baixo fluxo.

A avaliação da síndrome do desfiladeiro torácico deve incluir a manobra de Adson, que consiste na elevação do membro acometido e rotação ipsilateral da cabeça. Ressaltamos que a injeção do contraste deve ser feita no membro contra-lateral para evitar artefatos na região de interesse.

<b>Região anatômica</b>	<b>Tórax</b>
<b>Indicação</b>	Doença pulmonar difusa
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>100 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>1 mm ou menos *</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro de pulmão - Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	--
<b>Velocidade de injeção</b>	--



<b>Fases</b>	Fase inspiratória - Imagens obtidas em decúbito ventral podem ajudar na análise em casos de dúvidas no segmento posterior  Fase expiratória – é indicada em casos de suspeita de distúrbio de vias aéreas.
<b>Região anatômica</b>	<b>Tórax</b>
<b>Indicação</b>	Avaliação oncológica
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>100 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>1 mm ou menos *</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro de pulmão - Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	Podem ajudar em casos de suspeita de lesão primária do esôfago ou de envolvimento do mesmo por contiguidade.
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Adquirir com 30 segundos de atraso.  É interessante incluir as adrenais na avaliação oncológica.
<b>Região anatômica</b>	<b>Tórax</b>
<b>Indicação</b>	Exame de Tórax de Rotina
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>1 mm ou menos *</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro de pulmão - Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--.
<b>Contraste Venoso</b>	Geralmente sem contraste.  O uso de contraste pode auxiliar em alguns casos como: - Derrame pleural - Caracterização de atelectasia / tumoração / infecção - Dúvidas em estruturas mediastinais  Nestes usar 1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Adquirir com 30 segundos de atraso.



Região anatômica	Tórax
Indicação	Triagem de nódulo pulmonar
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	<b>80 / Automática (protocolo de baixa dose)</b>
Colimação (mm)	<b>Mínima possível</b>
Espessura de Reconstrução (mm)	<b>1 mm ou menos *</b>
Filtro	<b>Filtro de pulmão - Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
Contraste Oral	--
Contraste Venoso	--
Velocidade de injeção	--
Fases	Sem contraste

A dose efetiva deste protocolo deve ser inferior ou igual a 1,5 mSv (DLP de até 108 mGy/cm), podendo ser obtida de diferentes maneiras em aparelhos diferentes.

Região anatômica	Crânio
Indicação	Avaliação de rotina
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	<b>120 / 300</b>
Colimação (mm)	<b>Mínima possível (geralmente 1 mm)</b>
Espessura de Reconstrução (mm)	<b>1 mm *</b>
Filtro	<b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b> <b>Filtro Ósseo – Variado por fabricante</b>
Contraste Oral	--
Contraste Venoso	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
Velocidade de injeção	2-3 ml/sec
Fases	A maior parte dos exames pode ser sem contraste.

Existem algumas indicações onde o uso de contraste pode auxiliar, particularmente na suspeita de trombose e/ou avaliação de lesão expansiva. Nestes casos, obter sempre que possível fases pré e pós-contraste

Região anatômica	Crânio
Indicação	Angiotomografia craniana
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	<b>120 / 300</b>
Colimação (mm)	<b>Mínima possível (geralmente 1 mm)</b>
Espessura de Reconstrução (mm)	<b>Mínima possível</b>
Filtro	<b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
Contraste Oral	--
Contraste Venoso	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
Velocidade de injeção	3-5 ml/sec
Fases	Fase arterial, geralmente obtida através de Rastreamento Automático de contraste nas carótidas.



A fase sem contraste pode ser útil em alguns casos, particularmente para melhor diferenciação de componentes hemorrágicos / calcificados, podendo ainda ser útil em algumas máquinas para subtração óssea digital.

Região anatômica	Ossos Temporais
Indicação	Rotina
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	120 / 300
Colimação (mm)	Mínima possível (geralmente 1 mm)
Espessura de Reconstrução (mm)	Mínima possível
Filtro	Filtro Ósseo – Variado por fabricante Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante
Contraste Oral	--
Contraste Venoso	--
Velocidade de injeção	--
Fases	Sem contraste.  A fase contrastada pode auxiliar na pesquisa de tumores na região (canal auditivo, mastoide), podendo, podendo neste caso ser feita apenas a fase contrastada. A dose recomendada e a velocidade de injeção seriam semelhantes às do crânio.  É importante que o exame inclua toda a extensão da mastoide, do ápice petroso (canal semicircular superior) até a extremidade inferior da mastoide.

Região anatômica	Órbitas
Indicação	Rotina
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	120 / 300
Colimação (mm)	Mínima possível (geralmente 1 mm)
Espessura de Reconstrução (mm)	Mínima possível
Filtro	Filtro Ósseo – Variado por fabricante Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante
Contraste Oral	--
Contraste Venoso	--
Velocidade de injeção	--
Fases	Sem contraste não necessária.  Fase contrastada venosa – 60 segundos.

Região anatômica	Seios da Face
Indicação	Rotina
Aparelho	A partir de 16 canais
KV / mAs	120 / 300
Colimação (mm)	Mínima possível (geralmente 1 mm)



<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro Ósseo – Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	--
<b>Velocidade de injeção</b>	--
<b>Fases</b>	Sem contraste.  A fase contrastada pode auxiliar na pesquisa de tumores na região, podendo neste caso ser feita apenas a fase contrastada. A dose recomendada e a velocidade de injeção seriam semelhantes às do crânio.  É importante que o exame inclua toda a extensão da região, da base do seio maxilar até o ápice do seio frontal.

<b>Região anatômica</b>	<b>Cervical</b>
<b>Indicação</b>	Oncológico
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automático</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível (geralmente 1 mm)</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	2-3 ml/sec
<b>Fases</b>	Sem contraste geralmente não necessário.  Fase venosa de 60 segundos – Suficiente para avaliação da maioria das lesões.  Fase arterial pode ser útil em casos de lesões vascularizadas, como paragangliomas.  As manobras de fonação são úteis na avaliação de tumores da laringe / faringe. Ainda, a expansão aérea da cavidade oral pode auxiliar na delimitação das patologias desta região.  A extensão deve incluir a raiz dos vasos supra-aórticos até o polígono de Willis.

<b>Região anatômica</b>	<b>Cervical</b>
<b>Indicação</b>	Angiotomografia
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automático</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível (geralmente 1 mm)</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>



<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	1,5 ml/Kg (concentração de 300 mg Iodo/ml)
<b>Velocidade de injeção</b>	3-5 ml/sec
<b>Fases</b>	Sem contraste geralmente não necessário.  Fase arterial, geralmente obtida através de Rastreamento Automático de contraste nas carótidas.

<b>Região anatômica</b>	<b>Segmento Articular</b>
<b>Indicação</b>	Rotina
<b>Aparelho</b>	A partir de 16 canais
<b>KV / mAs</b>	<b>120 / Automática</b>
<b>Colimação (mm)</b>	<b>Mínima possível (geralmente 1 mm)</b>
<b>Espessura de Reconstrução (mm)</b>	<b>Mínima possível</b>
<b>Filtro</b>	<b>Filtro Ósseo – Variado por fabricante</b> <b>Filtro de Partes Moles – Variado por fabricante</b>
<b>Contraste Oral</b>	--
<b>Contraste Venoso</b>	--
<b>Velocidade de injeção</b>	--
<b>Fases</b>	Sem contraste.  Fase contrastada geralmente utilizada em casos de neoplasias.