



e-Book Educação em Radiologia na Graduação

| **CAPÍTULO:** Imagem Vascular



Título original

The eBook for Undergraduate Education in Radiology
Chapter: Vascular Imaging

Tradução

Precise Editing Tradução e Edição de Textos Ltda

Revisão da tradução

Dr. Joalbo Matos Andrade

Radiologista cardiotorácico. Especialização nos hospitais Pitié-Salpêtrière (Paris-FR) e Instituto do Coração-HC/USP. Doutor em Medicina pela Universidade de São Paulo. Radiologista do Hospital do Coração do Brasil e DASA/Brasília.

Dr. Murilo Marques Almeida Silva

Médico assistente da radiologia cardiotorácica e abdominal do Hospital Israelita Albert Einstein;
Docente - Faculdade de medicina Hospital Israelita Albert Einstein Clínica médica - Universidade Federal de São Paulo - Unifesp

Coordenação Geral

Dr. Ronaldo Hueb Baroni

Professor da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein; Gerente Médico do Departamento de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein; Diretor de Relações Internacionais do CBR

Realização

Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Prefácio

O ensino de graduação em radiologia na Europa é ministrado de acordo com esquemas nacionais e pode variar consideravelmente de uma instituição acadêmica para outra. Às vezes, o campo da radiologia é considerado uma “disciplina transversal” ou ensinado no contexto de outras disciplinas clínicas, por exemplo, medicina interna ou cirurgia.

Este e-book foi criado para auxiliar estudantes de medicina e professores acadêmicos em toda a Europa, respectivamente, na compreensão e no ensino da radiologia como uma disciplina coerente por si só. O seu conteúdo baseia-se no Currículo Europeu da ESR de Formação em Radiologia em Nível de Graduação e resume os chamados elementos essenciais que podem ser considerados os **princípios básicos** com os quais todo estudante de medicina deve estar familiarizado. Embora as habilidades específicas do diagnóstico radiológico para interpretação de imagens não possam ser adquiridas por todos os estudantes e pertençam mais aos objetivos de aprendizagem dos Currículos de Formação da ESR em Níveis de Pós-Graduação, o presente e-book também contém alguns **insights adicionais** relacionados aos exames de imagem modernos na forma de exemplos das principais patologias, conforme sua visualização nas diferentes modalidades de imagem. O objetivo é dar ao estudante de graduação interessado uma compreensão da radiologia moderna, refletindo seu caráter multidisciplinar como especialidade baseada em órgãos.

Gostaríamos de estender nossos agradecimentos especiais aos autores e aos membros do Comitê de Educação da ESR que contribuíram para este e-book, a Carlo Catalano, Andrea Laghi e Andrés Palkó, que iniciaram este projeto, e ao Escritório da ESR, em particular a Bettina Leimberger e Danijel Lepir, por todo o apoio na realização deste projeto.

Esperamos que este e-book possa cumprir seu propósito como uma ferramenta útil para o ensino acadêmico de radiologia na graduação.

Minerva Becker

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Copyright e Termos de Uso

Este trabalho está licenciado sob [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

É permitido:

- **Compartilhar** – copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato

Nos seguintes termos:

- **Atribuição** – Você deve dar o devido crédito, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer maneira razoável, mas não de forma que sugira que o licenciante endossa tais alterações ou seu uso.
- **Não Comercial** – Você não pode utilizar o material para fins comerciais.
- **Sem derivações** – Se você reescrever, transformar, ou recriar o material, você não poderá distribuir o material modificado.

Como citar este trabalho:

European Society of Radiology, Danilo Alves, Nauris Zdanovskis, Paulo Donato, and Minerva Becker (2024) eBook for Undergraduate Education in Radiology: Vascular Imaging. DOI 10.26044/esr-undergraduateebook-23

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

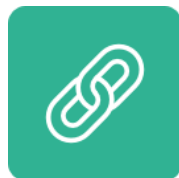
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

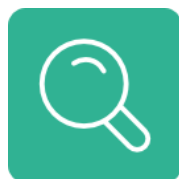
[Teste Seu Conhecimento](#)



Hyperlinks



Compare



Conhecimentos Essenciais



Perguntas



Conhecimentos Adicionais



Referências



Atenção

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



eBook for Undergraduate Education in Radiology

Basedo no ESR Curriculum for Undergraduate Radiological Education

Capítulo: **Imagem Vascular**

Autores

Danilo Alves (1)

Nauris Zdanovskis (2, 3)

Paulo Donato (1, 4)

Minerva Becker (5, 6)

Afiliação

(1) Department of Radiology, Coimbra University Hospital, Coimbra, Portugal

(2) Department of Radiology, Riga Stradins University, Riga, Latvia

(3) Department of Radiology, Riga East University Hospital, Riga, Latvia

(4) Faculty of Medicine, Coimbra University, Coimbra, Portugal

(5) Division of Radiology, Dagnostic Department, Geneva University Hospitals

(6) Faculty of Medicine, Geneva University, Geneva, Switzerland

daniloalves.93@gmail.com

Nauris.Zdanovskis@rsu.lv

pdonato@fmed.uc.pt

[Minerva Becker@hcuge.ch](mailto:Minerva.Becker@hcuge.ch)



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Conteúdo

- **Introdução**
- **Técnicas de Exames de Imagem Vascular**
 - Ultrassom (US)
 - US com Doppler
 - Angiografia por Subtração Digital (ASD)
 - Angiotomografia Computadorizada (ATC)
 - Angiografia por RM (ARM)
 - PET-TC
- **Doenças Arteriais**
 - Aterosclerose
 - Embolia Pulmonar
 - Dissecção
 - Aneurisma
 - Vasculite
 - Displasia Fibromuscular (DFM)
 - Síndromes de Compressão Arterial
- **Doenças Venosas**
 - Trombose Venosa Profunda
 - Hipertensão Portal
 - Budd Chiari
 - Síndrome de May Thurner
- **Tumores Vasculares e Malformações**
 - Definições e Classificação
 - Tumores Vasculares Benignos
 - Tumores Localmente Agressivos ou Borderline
 - Tumores Vasculares Malignos
 - Malformações Vasculares
- **Mensagens Finais**
- **Referências**
- **Teste Seu Conhecimento**

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

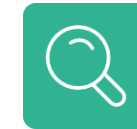
Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Introdução



Os avanços feitos na última década em exames de imagem vascular nos permitiram descobrir alguns dos mecanismos subjacentes às doenças vasculares. Muitos esforços foram feitos para estabelecer a avaliação da progressão da placa aterosclerótica e alterações inflamatórias vasculares, além de outros biomarcadores e manifestações clínicas.

Técnicas de imagem transversais não invasivas desempenham um papel crucial na avaliação das variadas manifestações da doença vascular e no planejamento de intervenções.

Para informações gerais anatômicas, histológicas e fisiológicas sobre o sistema vascular, faça uma revisão do que foi aprendido durante seus estudos em anos anteriores.

Este capítulo aborda conceitos básicos de exames de imagem vascular e as patologias mais relevantes. Algumas patologias vasculares e seus aspectos de imagem estão incluídos em outros capítulos destes e-books, por exemplo, imagens cardíacas, imagens do intestino delgado e grosso, imagens do sistema nervoso central, radiologia de emergência e imagens do tórax.

=> Veja os capítulos dos e-books respectivos.

Conteúdo

▶ [Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Ultrassom (US)



O ultrassom (US) é frequentemente o teste de triagem inicial para avaliação do sistema vascular periférico e da vasculatura de alguns órgãos viscerais, por exemplo, fígado e rins.

O exame geralmente começa com o **modo B** ou **modo de escala de cinza** - o "modo normal" que nos permite identificar o vaso de interesse, avaliar suas paredes, a presença de placas e estreitamento/estenose do vaso.

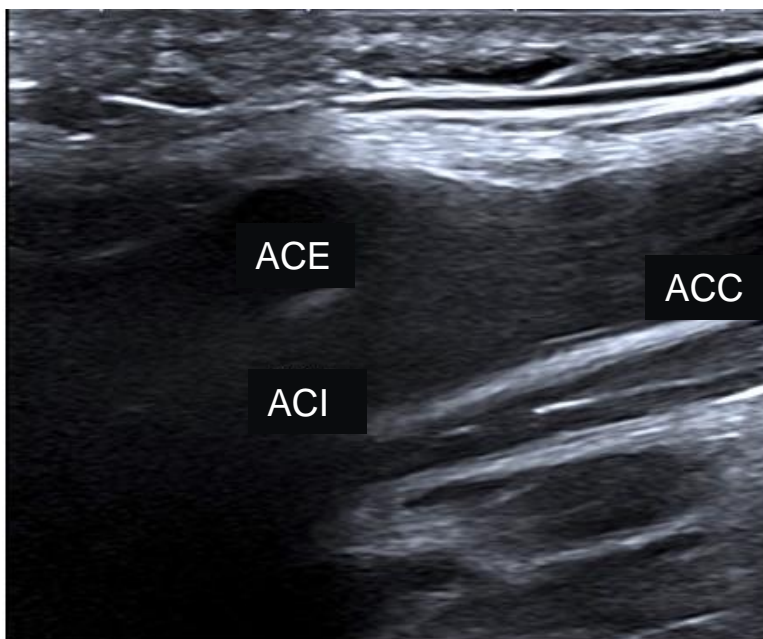
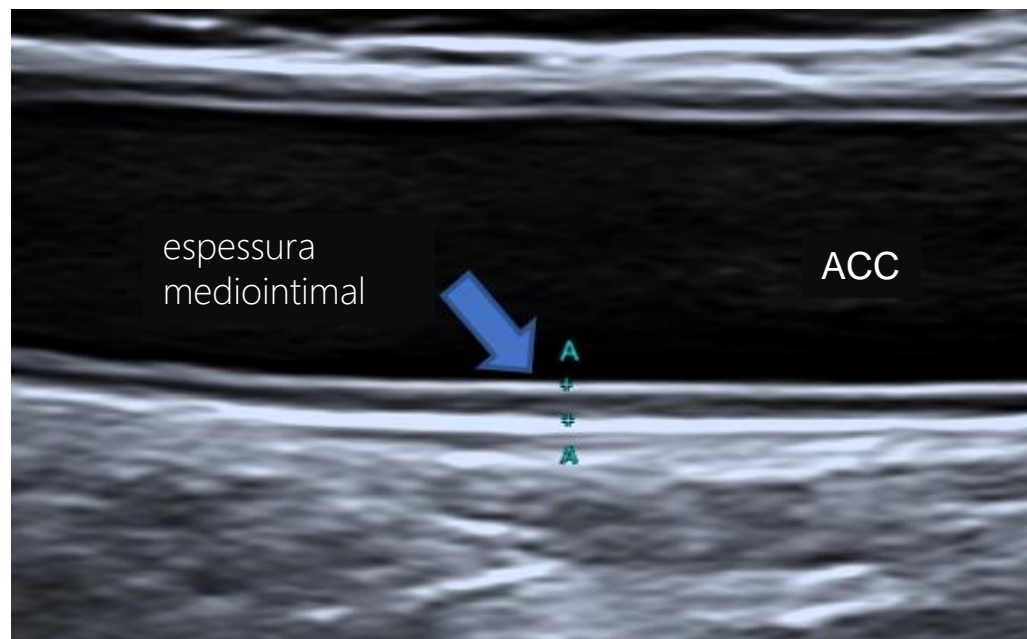


Imagem de US em modo B (escala de cinza) em corte sagital mostrando a artéria carótida comum (ACC) ramificando-se na artéria carótida interna (ACI) e externa (ACE)



US em modo B (escala de cinza) em corte sagital mostrando a artéria carótida comum esquerda com um complexo mediointimal normal medindo 0,8 mm (> 1 mm é considerado anormal).

Conteúdo

[Introdução](#)

▶ [Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#) ▶ [Ultrassom](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



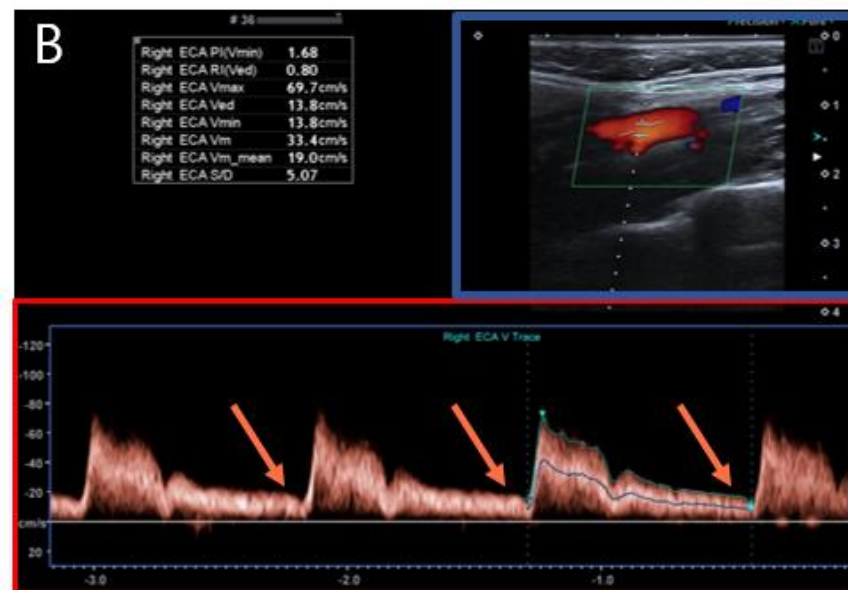
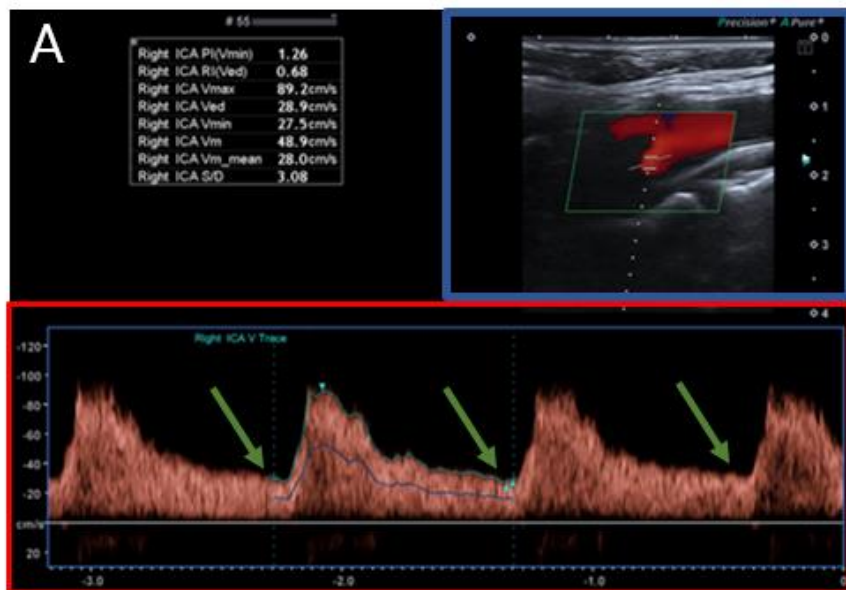
Ultrassom com Doppler



Para avaliar se a estenose (devido a uma placa aterosclerótica) é hemodinamicamente significativa, empregamos modos de US mais complexos, como imagens com Doppler.

As imagens Doppler incluem:

- **Doppler colorido** (muda de cor dentro dos vasos sanguíneos dependendo do fluxo e da velocidade do sangue)
- **Doppler espectral** (as informações do fluxo sanguíneo são representadas em um gráfico, como forma de onda, onde os valores quantitativos podem ser derivados).



Doppler triplex (Modo M, **Doppler colorido** e **Doppler espectral**) da artéria carótida interna (ACI) (imagem A) e da artéria carótida externa (ACE) (imagem B). A ACI (A) demonstra um **padrão de baixa resistência** com **fluxo diastólico robusto** (setas) porque está suprindo o cérebro (que precisa de fluxo sanguíneo constante). A ACE (B) demonstra uma forma de onda de **alta resistência** e um **baixo fluxo diastólico** (setas).

Conteúdo

Introdução

- ▶ **Técnicas de Exames de Imagem Vascular**
 - ▶ Ultrassom Doppler

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Ultrassom com Doppler

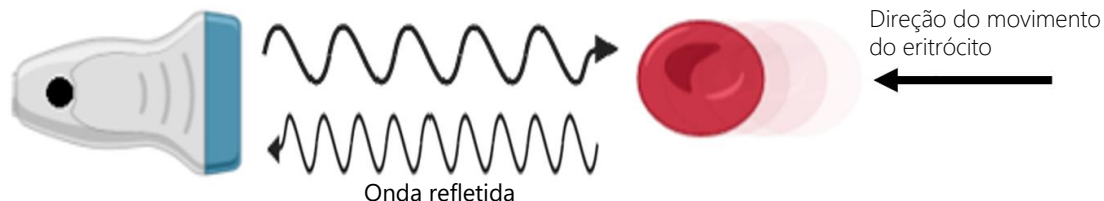


Quando as ondas sonoras atingem um objeto, algumas das ondas sonoras são refletidas para a fonte sonora. Se o refletor estiver **estacionário**, as **ondas sonoras refletidas** terão **a mesma frequência** que as **ondas sonoras emitidas** pela fonte sonora.

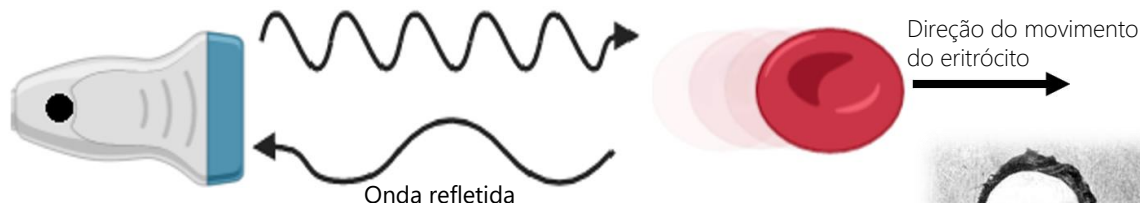
Se o refletor estiver em **movimento** - como os **glóbulos vermelhos (GV)** dentro dos vasos - a **frequência das ondas sonoras** refletidas será diferente das ondas sonoras originais emitidas (pela sonda).

Essa mudança na frequência também é conhecida como **efeito Doppler**.

Quando os GV estão se movendo em direção à sonda, as ondas sonoras refletidas são comprimidas, o que leva ao encurtamento do comprimento de onda e, portanto, a um aumento na frequência.



Ao contrário, quando os GV estão se afastando da sonda, as ondas sonoras refletidas são esticadas, levando a um aumento no comprimento de onda e à diminuição da frequência.



Esta alteração na frequência é então utilizada para calcular a velocidade e a direção do fluxo.



o físico austríaco que formulou o princípio do Efeito Doppler



Conteúdo

[Introdução](#)

- ▶ [Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)
 - ▶ Ultrassom Doppler

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

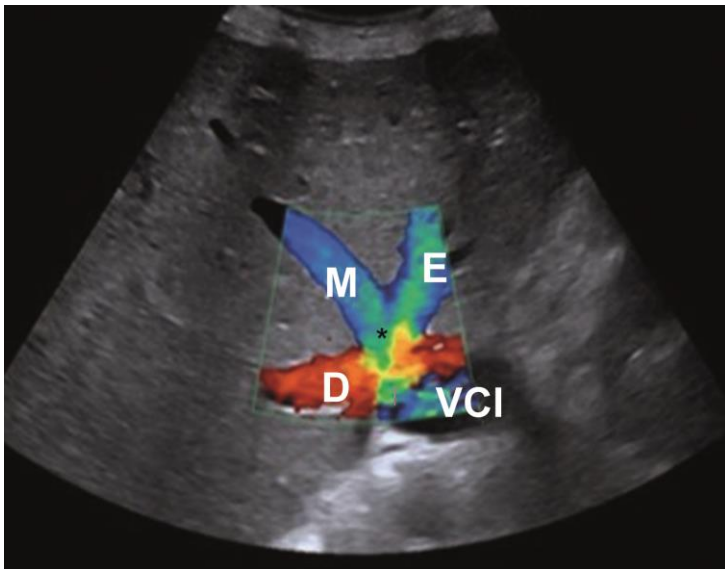


Doppler Ultrasound (Doppler-US)



Essas informações podem ser codificadas por cores em uma imagem de ultrassom normal. No ultrassom com Doppler codificado por cores, o tipo de cor e a intensidade indicam a direção e a velocidade do fluxo sanguíneo. Por convenção:

- O fluxo sanguíneo que sai da sonda é representado em azul.
- O fluxo sanguíneo que vai em direção à sonda é representado em vermelho.



Ultrassom da veia hepática: Visão transversal dos três principais troncos da veia hepática (Direita – D; Média - M; Esquerda – E) conforme eles entram na veia cava inferior (VCI).

O sangue dentro das veias hepáticas geralmente corre em direção à VCI e - dependendo da posição da sonda - o fluxo se afasta da sonda (representado em azul na veia hepática esquerda e média) ou em direção à sonda (representado em vermelho na veia hepática direita).

No nível de convergência das três veias, o fluxo sanguíneo é turbulento - como visto pela área do efeito aliasing(*). Aliasing resulta na incapacidade de registrar a direção e a velocidade do fluxo sanguíneo com precisão.



Se você acidentalmente girar a sonda do scanner em 180 graus, as cores mudarão! E conforme a sonda se aproxima de um ângulo de 90 graus em relação ao vaso, o sinal Doppler desaparece completamente!

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Ultrassom Doppler

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Ultrassom com Doppler



Usando o Doppler Espectral, podemos avaliar a pico de velocidade sistólica (PVS) em todo o vaso de interesse.

A tabela à direita mostra os valores de PVS de referência em diferentes vasos.

No entanto, mais importante do que os valores de PVS de referência é a variação de velocidades (isto é, ao avaliar um local para uma possível estenose)

Vaso sanguíneo	PVS (cm/s)
Aorta abdominal	100 -150
Artérias ilíacas	100 -120
Artéria femoral	80 -110
Artéria poplítea	50 - 80
Artéria carótida interna	80 -120
Artéria vertebral	25 - 40
Veia cava	10 - 45



Tenha em mente que vários outros motivos podem ser responsáveis por discrepâncias em relação aos valores de PVS medidos. Portanto, a técnica de exame adequada, o posicionamento correto do paciente e a interpretação adequada dos resultados devem ser levados em consideração!

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Ultrassom Doppler

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Ultrassom com Doppler



Geralmente o PVS:

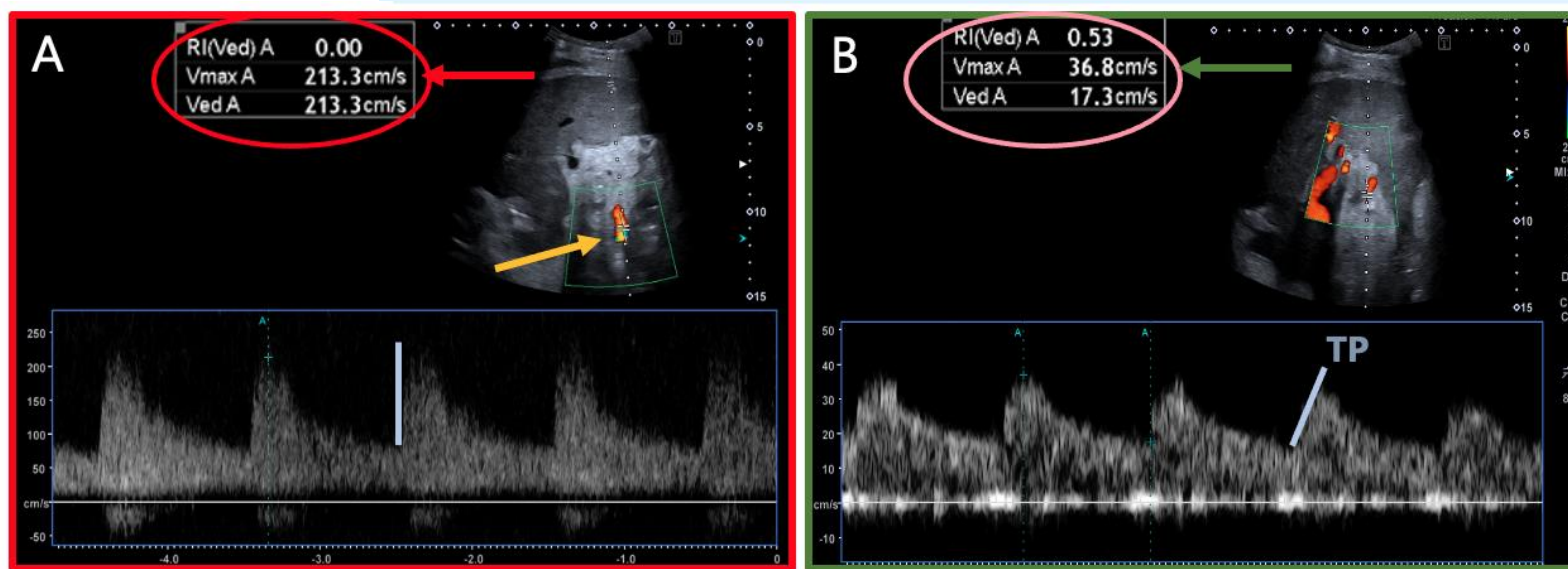
- Antes da estenose => é ligeiramente mais alto
- No local da estenose => é significativamente mais alto
- Após a estenose => é mais baixo

Existem algumas outras "pistas" que usamos para confirmar que um local de estenose é hemodinamicamente significativo além da variação no PVS:

As duas imagens abaixo exemplificam um Doppler Triplex em um paciente com um transplante de fígado recente:

- Em A, a sonda está localizada logo acima da estenose; observe o **artefato de aliasing** em um segmento da artéria hepática. O Doppler espectral mostra uma **elevação significativa do PVS (seta)**.
- No fluxo abaixo do segmento estenótico (B), temos uma **velocidade reduzida do PVS**, com uma forma de onda "Tardus Parvus" (TP) (= aceleração sistólica prolongada e pequena amplitude sistólica com arredondamento do pico) e um **Índice de Resistência (IR) diminuído**.

$IR = (PVS - VDF)/PVS$; VDF = Velocidade Diastólica Final. Os valores normais de IR variam de uma artéria para outra, pois dependem dos órgãos-alvo, que têm diferentes necessidades de fluxo.



Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Ultrassom Doppler

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Subtração Digital (ASD)

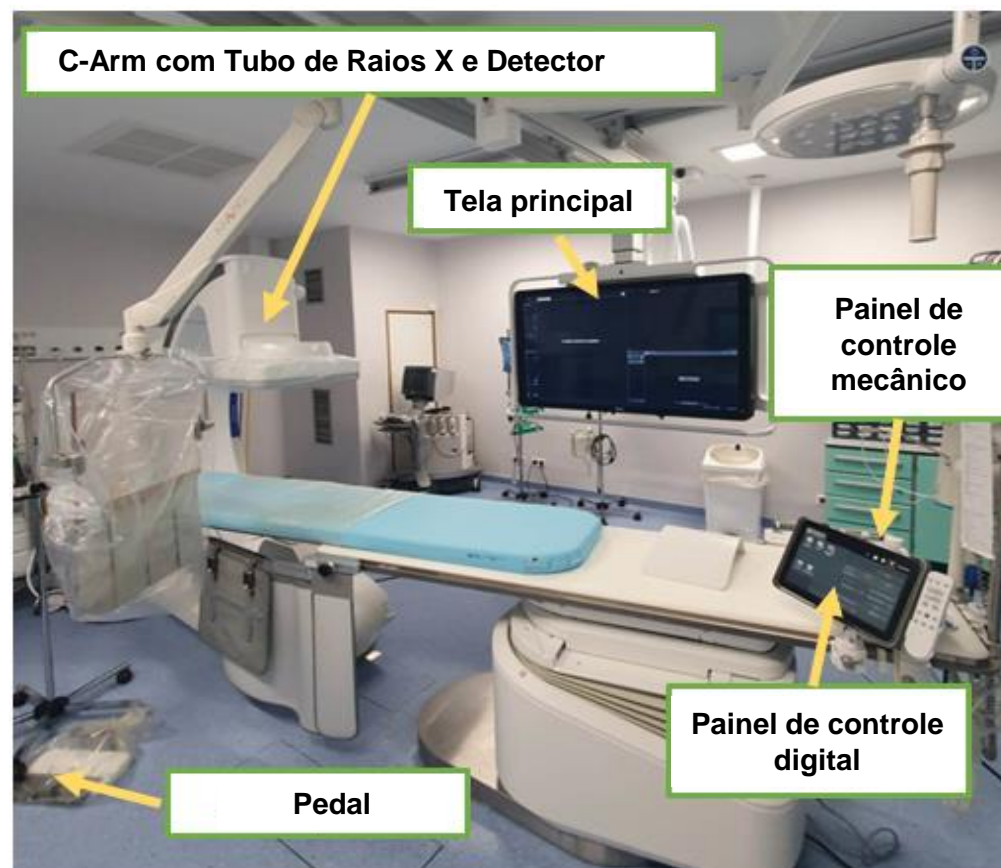


Angiografia de Subtração Digital (ASD) é uma técnica de imagem, onde um cateter é inserido em um vaso sanguíneo (geralmente a artéria femoral para arteriografia) após o qual o meio de contraste é injetado através do cateter sob orientação fluoroscópica. Anestesia local é administrada no local da punção.

O **objetivo** é visualizar os vasos sanguíneos para procedimentos diagnósticos ou intervencionistas radiológicos.

Primeiro, uma **máscara** (imagem sem contraste) é obtida. Então, **imagens consecutivas** da área a ser investigada são adquiridas a uma taxa definida **durante** a injeção do meio de contraste. A máscara é subtraída dessas imagens para melhor visualizar os vasos preenchidos (removendo as estruturas ósseas ou outras estruturas densas). As imagens subtraídas podem ser vistas em **tempo real**.

Após a ASD, hemostasia é aplicada no local da punção, e o paciente imobilizado é cuidadosamente observado durante em geral por 4-6 h.



Angio-suite at Coimbra Hospital and University Centre

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Subtração Digital (ASD)



Indicações para ASD (diagnóstico e/ou tratamento):

- Aneurismas
- Trombose
- Anormalidades vasculares
- Malformações arteriovenosas e/ou fístulas
- Hemorragia
- Complicações pós-transplante
- Tumores



Vantagens da ASD:

- Minimamente invasiva
- Pode ser realizada em regime ambulatorial
- Observação em tempo real
- A resolução da ASD é superior à resolução de ATC e AMR
- Capacidade de realizar tratamento endovascular concomitante de muitas patologias

Desvantagens e complicações da ASD:

- Exposição a raios X
- Reações alérgicas relacionadas ao contraste
- Lesão renal aguda (devido ao meio de contraste)
- Hematoma, infecção, trombo, pseudoaneurisma no local da punção
- Dissecção do vaso (no local da punção ou em local distante)

Conteúdo

Introdução

- ▶ **Técnicas de Exames de Imagem Vascular**
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



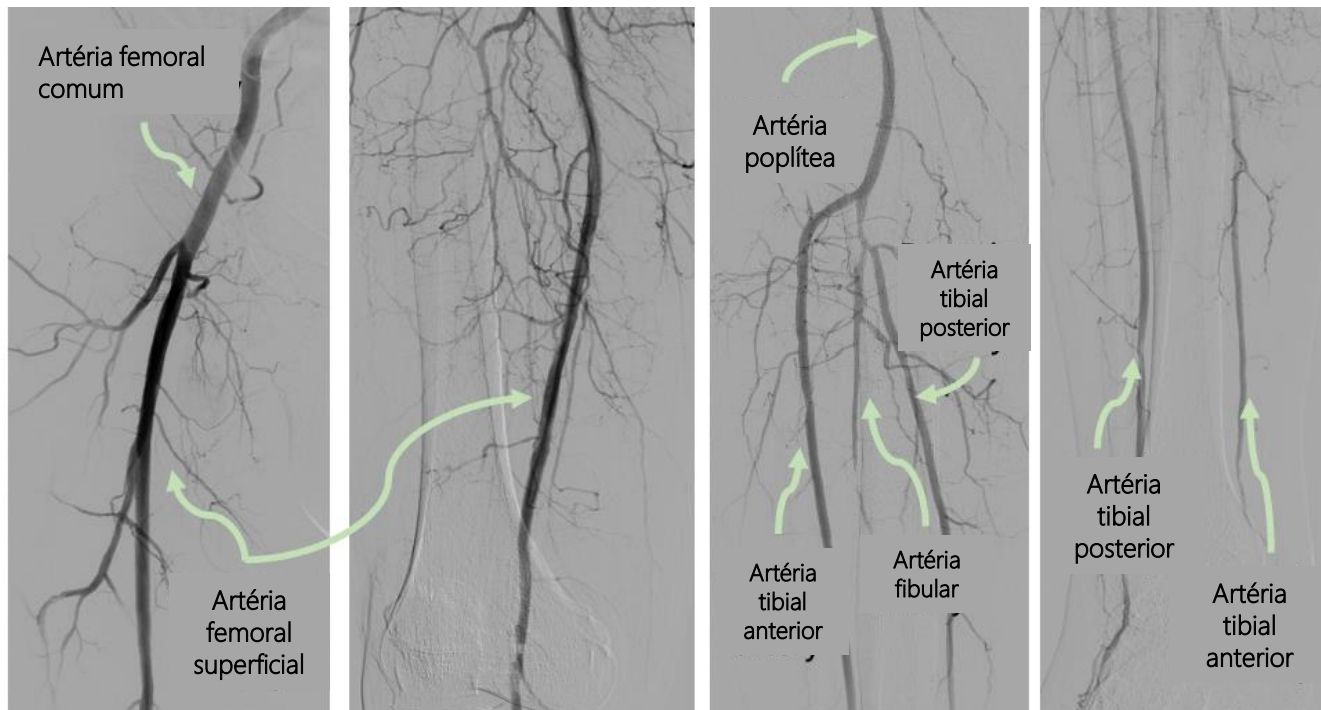
Angiografia por Subtração Digital (ASD)



Antes de realizar uma ASD, várias coisas devem ser consideradas:

- Arterial vs. venosa
- Local de acesso (braço, perna, pescoço etc.)
- Lado de acesso (direito ou esquerdo)
- Direção da punção (anterógrada ou retrógrada)

A escolha do acesso depende do procedimento, seja **angiografia diagnóstica** ou **tratamento intervencionista**, e qual é o local alvo (vasos sanguíneos cerebrais, vasos sanguíneos periféricos, vasos sanguíneos viscerais etc.)



Angiografia de membro inferior

Angiografia da artéria femoral



Angiografia femoral distal e poplítea



Angiografia poplítea e tibial proximal



Angiografia tibial distal e do pé

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Subtração Digital (ASD)



Procedimentos intervencionistas endovasculares são realizados primeiro obtendo acesso a um vaso, geralmente na virilha (mais comumente a artéria femoral).

Após a recanalização do segmento estenótico ou ocluído, a artéria é **dilatada com um balão** e, se necessário, a recanalização é seguida por **colocação de stent**.

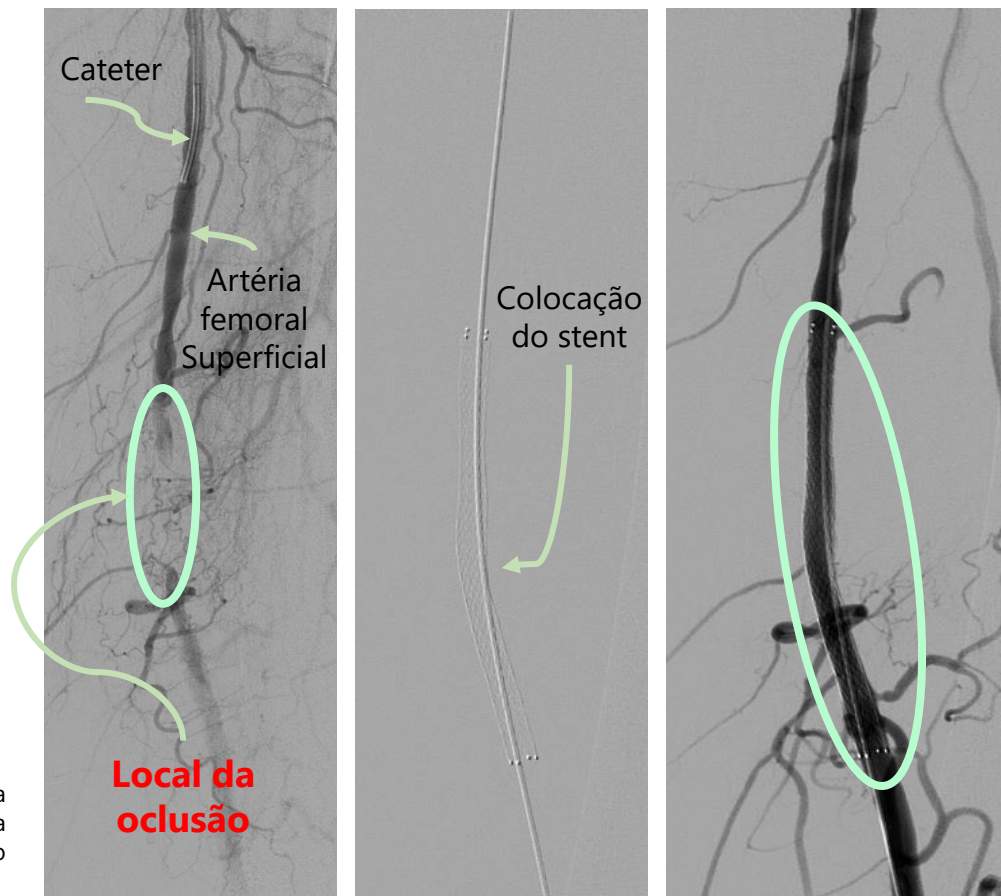
Novos desenvolvimentos incluem balões farmacológicos para melhorar a permeabilidade do vaso e aterectomia para desobstruir calcificações.



Sven Ivar Seldinger (1921-1998) - radiologista intervencionista sueco que foi pioneiro na Técnica Seldinger (= método padrão ouro para cateterização de vasos)

<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/seldinger-technique>

Imagem de: <https://www.jvir.org/article/S1051-0443%2821%2901195-7/pdf>



Estenose da artéria femoral superficial → Stent →
Resultado pós-stent

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



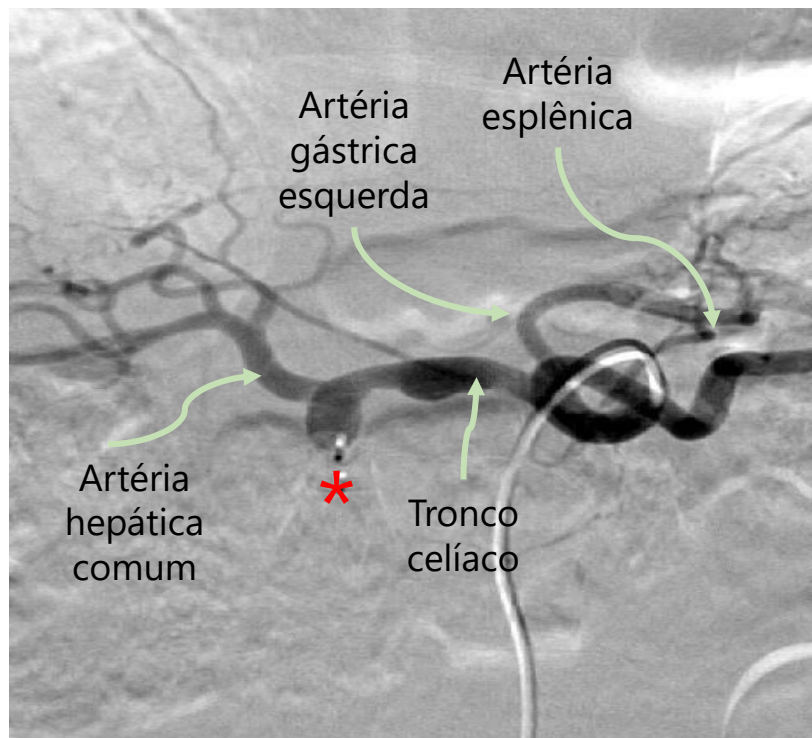
Angiografia por Subtração Digital (ASD): Angiografia Visceral



Também é possível acessar artérias de órgãos viscerais e realizar ASD. Para isso, é necessário inserir o cateter na artéria femoral e então "navegar" pela aorta até que o cateter seja colocado na artéria desejada e o meio de contraste seja injetado.

Durante a angiografia visceral, também é possível realizar intervenções terapêuticas, como colocação de stents, embolização (com molas, "cola" ou outros materiais)

=> Veja o capítulo do e-book sobre radiologia intervencionista



ASD do tronco celíaco e seus ramos:

- Artéria hepática comum
- Artéria gástrica esquerda
- Artéria esplênica



Neste caso mostrado à esquerda, o paciente teve sangramento gastrointestinal superior tratado pela implantação de um "plug metálico".

Você consegue identificar o vaso onde o plug foi inserido?

=> Resposta: Artéria gastroduodenal (*)

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Subtração Digital (ASD): Angiografia Visceral



ASD do tronco celíaco mostrando uma **estenose da artéria hepática própria**, logo antes de ela se ramificar nas artérias hepáticas esquerda e direita (A).

À direita, você pode ver uma angioplastia da artéria hepática com **implante de stent** (B).

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Subtração Digital (ASD): Angiografia Visceral



Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

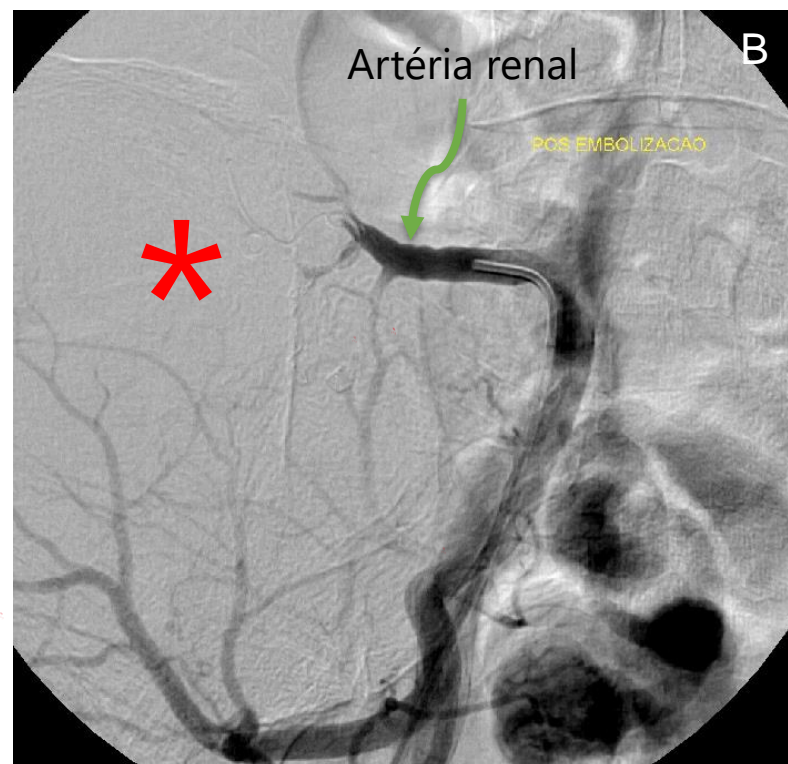
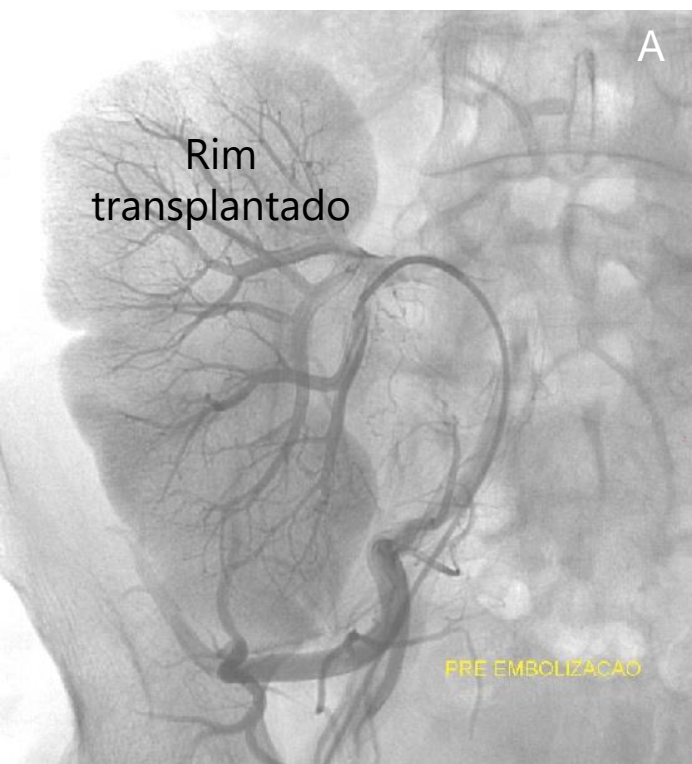
Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Via de acesso do cateter de angiografia renal direita:

Artéria femoral direita



Artéria ilíaca externa



Artéria ilíaca comum



Cateter na artéria renal direita

ASD da artéria renal de um rim transplantado não funcionando (A). Em B o rim não é mais visível (*) pois foi excluído por embolização da artéria renal (seta).



Angiografia por Subtração Digital (ASD): Angiografia Venosa (Venografia)



A ASD permite não apenas o acesso às artérias, mas também podemos acessar as veias!

Ao realizar a venografia, tenha em mente em qual direção o sangue flui.

Para venografia de membros inferiores e pélvica, o acesso é obtido pela veia poplítea.

Também é possível realizar intervenções, como dilatação por balão, implante de stent, colocação de filtro venoso ou embolização.

Nas imagens à direita, temos um exemplo de embolização de varicocele esquerda pela veia femoral direita com colocação de molas na veia testicular esquerda.



Varicoceles isoladas do lado direito devem ser avaliadas quanto à presença de doença retroperitoneal (p. ex., câncer renal), pois a veia testicular direita drena diretamente para a veia cava inferior (VCI)!



Via de acesso: Veia femoral direita → Veia cava inferior → Veia renal esquerda → Embolização da veia testicular esquerda (colocação de molas)

Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ Angiografia por Subtração Digital (ASD)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Angiotomografia Computadorizada (ATC)

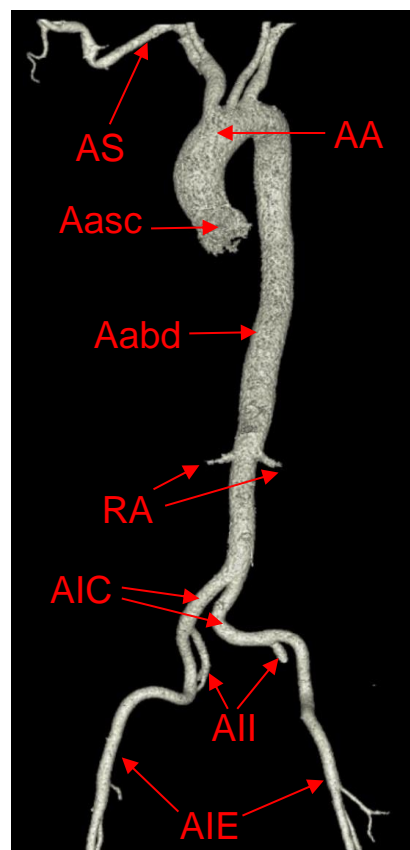


A angiografia por TC (ATC) é uma técnica poderosa de varredura por TC usada para a visualização de **artérias e veias** (venografia por TC, VTC) após injeção intravenosa de contraste. É rotineiramente usada para a avaliação de vasos cerebrais e do pescoço, vasos torácicos, artérias coronárias, vasos esplâncnicos, pélvicos e periféricos. A ATC é uma técnica econômica e amplamente disponível, sendo menos invasiva do que a ASD.

O procedimento depende de **protocolos e diretrizes institucionais**, bem como da **área a ser examinada**. No entanto, o seguinte se aplica a todos os diferentes exames de ATC:



- Paciente em decúbito dorsal
- O material de contraste iodado é injetado em uma veia antecubital; a taxa de injeção é de cerca de 4-5 ml/s para imagens arteriais
- A sincronização com o ECG pode ser usado em alguns casos (ATC coronária e torácica)
- As imagens da fase arterial são obtidas monitorando a chegada do bolus de contraste na região de interesse (**Bolus tracking**) ou administrando um **Test bolus** para calcular o atraso da varredura ideal; alternativamente, intervalos de varredura predefinidos podem ser usados (especialmente para ATC esplênica)
- Além das imagens axiais adquiridas, reconstruções multiplanares bidimensionais (2D) (RMB), projeções de intensidade máxima (MIP) e renderização de volume (RV) ou displays de sombreamento de superfície (DSS) são usadas para análise de dados.



ATC com reconstrução DSS 3D de toda a aorta com aorta ascendente (Aasc), arco aórtico (AA), artéria subclávia (AS), aorta abdominal (Aabd), artérias renais (AR), artérias ilíacas comuns (AIC), artérias ilíacas internas (AII), artérias ilíacas externas (AIE).

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Angiotomografia Computadorizada (ATC)



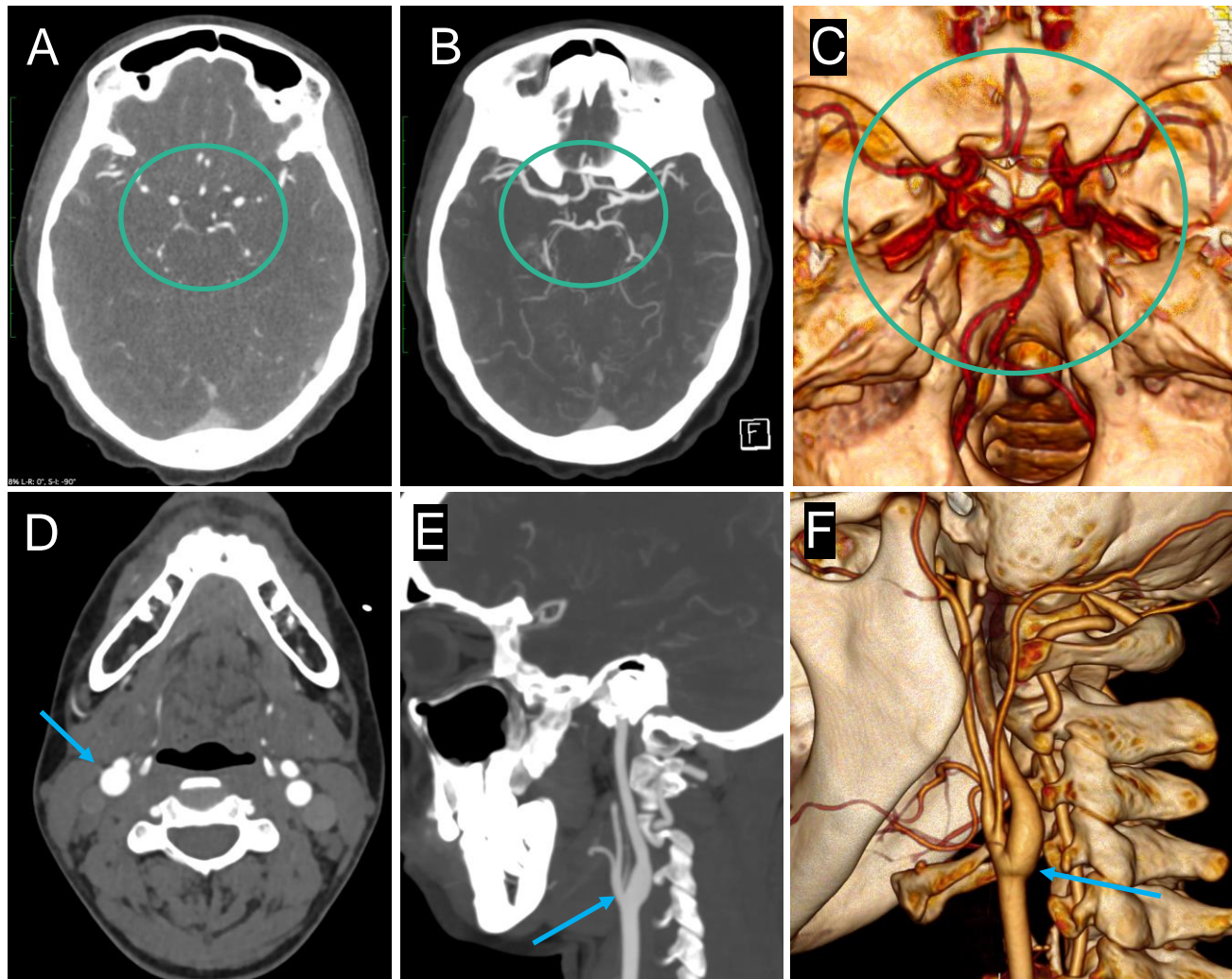
Diferentes tipos de reconstruções de ATC podem ser obtidos a partir da mesma aquisição de TC com contraste. Nesta figura, são mostradas reconstruções do **polígono de Willis** (A-C) e da **bifurcação da carótida direita** (D-F). Tanto o polígono quanto as artérias carótidas são normais.

O objetivo neste exame de ATC é atingir o máximo de realce de contraste nas artérias com realce mínimo ou nenhum realce no sistema venoso.

A e D: imagens axiais de TC com contraste obtidas na fase arterial (espessura de corte de 0,75 mm).

PIM axial (B) e sagital (E)

Imagens com RV 3D do **polígono de Willis** visto de cima (C) e vista lateral da **bifurcação da carótida direita** (F).



Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

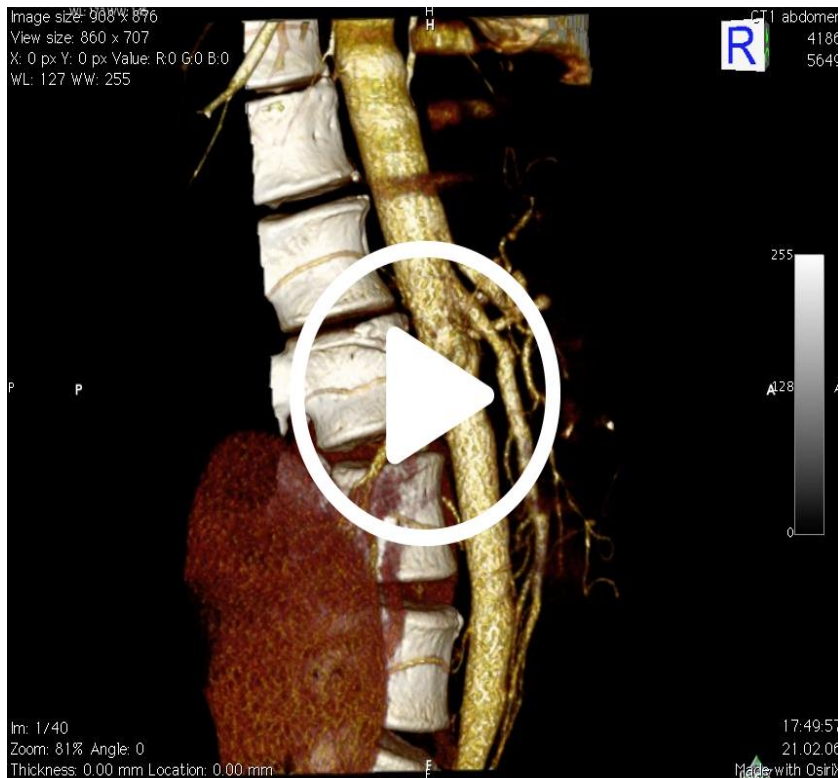
Teste Seu Conhecimento



Angiotomografia Computadorizada (ATC)

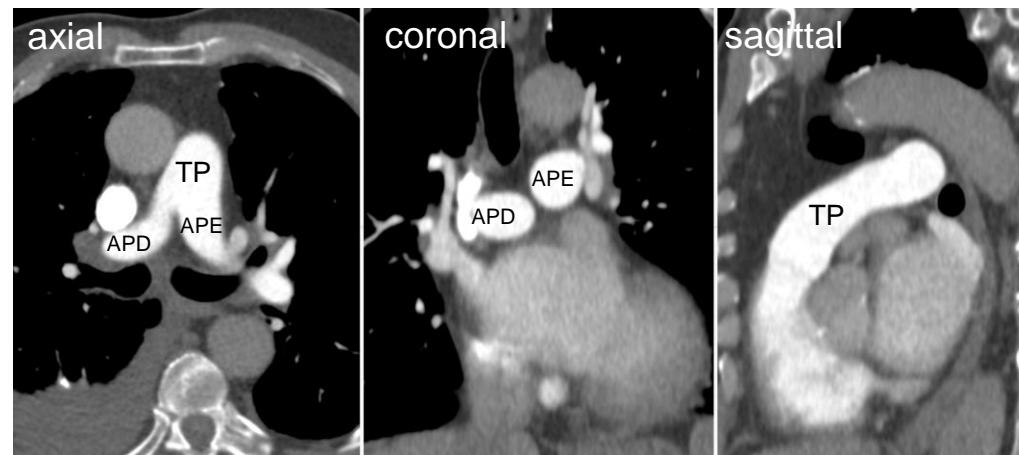


Figuras ilustrando reconstruções normais de ATC de diferentes regiões anatômicas, conforme usado na rotina clínica



ATC com RV em 3D da aorta, tronco celíaco, artérias mesentérica superior e renal.

[Clique para reproduzir o vídeo no browser \(externo\)](#)



Angiotomografia das artérias pulmonares normal com RMP em 2D nos planos axial (A), coronal (B) e sagittal (C). Este exame é feito para excluir embolia pulmonar. O objetivo é opacificar a artéria pulmonar e seus ramos. Tronco pulmonar (TP); artéria pulmonar direita (APD); artéria pulmonar esquerda (APE).

Conteúdo

[Introdução](#)

▶ [Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

- ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Angiotomografia Computadorizada (ATC)



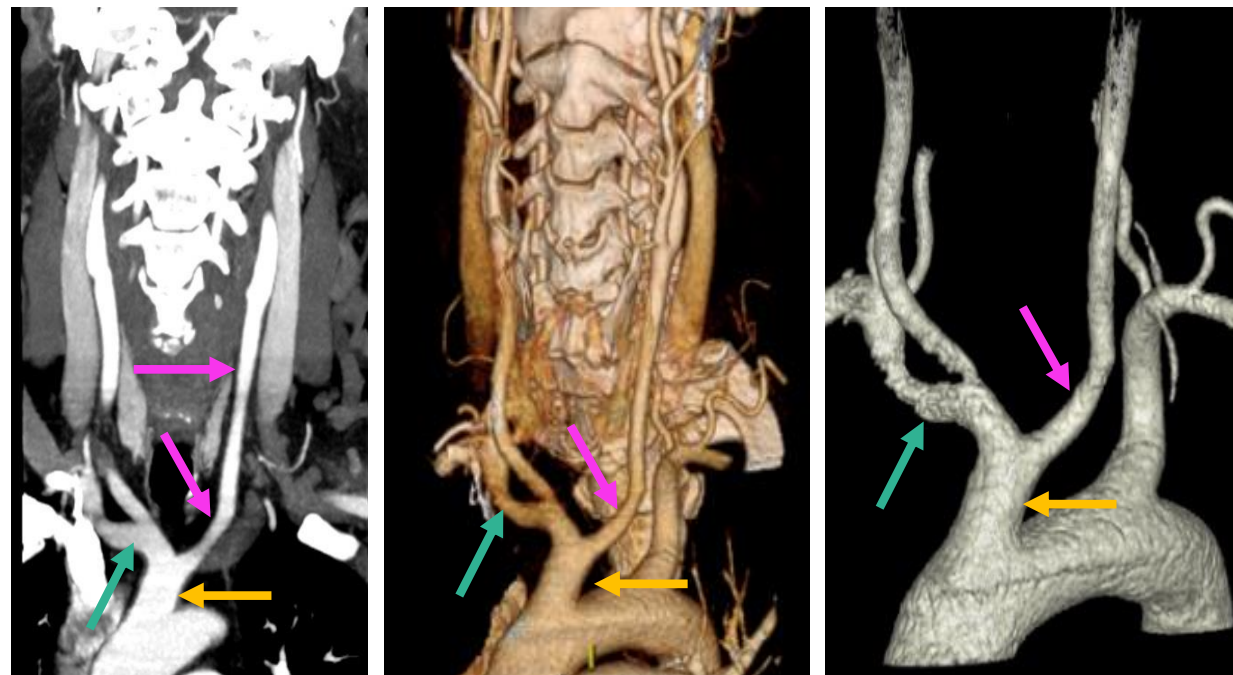
Figura ilustrando reconstruções de ATC de variantes vasculares.



Variantes vasculares são comuns e podem ser vistas na aorta, veias cava superior e inferior e intracranianamente.

Mesmo que os pacientes sejam assintomáticos, é importante reconhecer e mencionar precisamente variantes vasculares no relatório radiológico pelos seguintes motivos:

- Para evitar confusão com patologia vascular
- Para planejar adequadamente procedimentos intervencionistas e cirurgia
- Para sugerir a presença de outras anormalidades associadas



O arco bovino é a variante mais comum do arco aórtico em que a **artéria inominada** tem uma **origem comum** como uma **artéria carótida comum esquerda**. Está presente em cerca de 15% da população e é principalmente assintomático. Pode estar associado a uma artéria subclávia esquerda aberrante (também chamada de artéria lusória), que pode causar disfagia ao comprimir o esôfago (disfagia lusória).

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiotomografia Computadorizada: Venografia por TC (VTC)

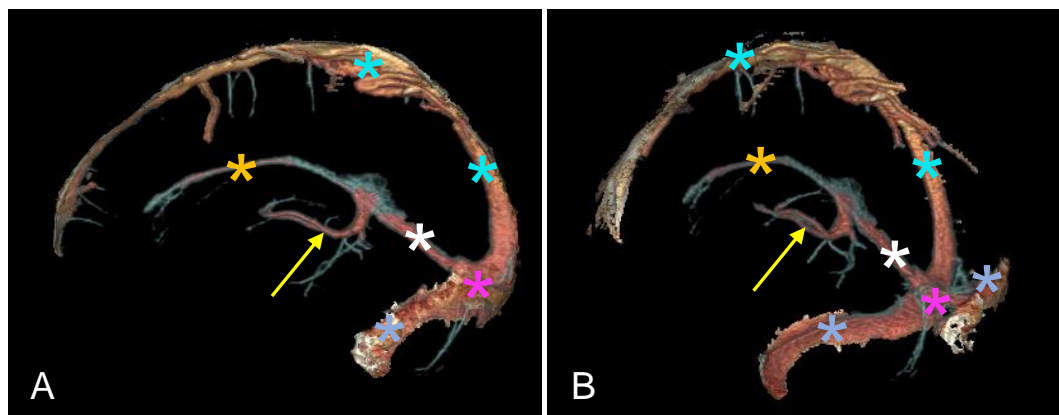


A venografia por TC (VTC) da cabeça (também chamada de VTC cerebral) é realizada para visualizar as veias cerebrais e os seios venosos preenchidos com contraste. O objetivo é avaliar sua permeabilidade em suspeita de trombose venosa cerebral e avaliar a anatomia venosa antes da cirurgia craniana.

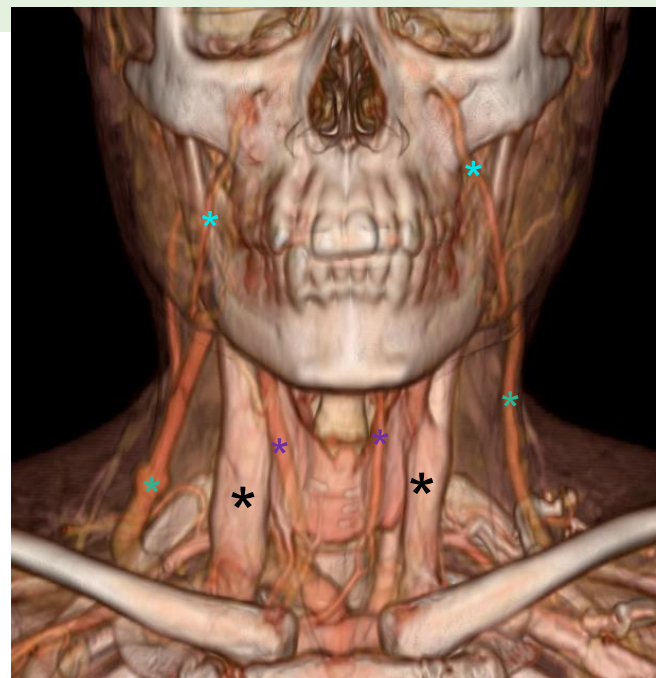
A VTC também é feita para avaliar outras estruturas vasculares venosas no corpo, por exemplo, veias jugulares internas, veias subclávias ou ilíacas.



Na VTC, o atraso da varredura deve ser adaptado (aquisição posterior em comparação à ATC). Normalmente, o atraso da varredura é de cerca de ≥ 45 s após a injeção. As reconstruções são semelhantes às da ATC (veja ATC).



RV sagital (A) e oblíquo sagital (B) em 3D de uma VTC cerebral normal. Seio sagital superior Seio sagital inferior Seio reto Confluência dos seios Seio transverso Grande veia cerebral



RV em 3D da ATC do sistema venoso do pescoço. Veias jugulares internas (*); veias jugulares externas (*); veias jugulares anteriores (*); veias faciais (*).

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiotomografia Computadorizada (ATC): Indicações Principais



As principais indicações para ATC são:

- Estenose vascular
- Trombose/oclusão
- Detecção de sangramento ativo
- Aneurismas
- Dissecção
- Malformações vasculares
- Anomalias e variantes vasculares
- Trauma
- Tumores vasculares e avaliação não invasiva das artérias de alimentação de tumores antes de sua ressecção
- Orientar radiologistas e cirurgiões intervencionistas antes da colocação de stents ou outras intervenções cirúrgicas
- Avaliação da patência de vasos após o tratamento

Conteúdo

Introdução

- ▶ **Técnicas de Exames de Imagem Vascular**
 - ▶ Angiotomografia Computadorizada (ATC)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)



A angiografia por ressonância magnética (ARM) é um método de imagem que usa um poderoso campo magnético e ondas de rádio para produzir imagens detalhadas dos vasos sanguíneos do corpo.

=> Veja o capítulo do e-book sobre RM!

Ao contrário da ATC ou ASD tradicionais, que usam raios X, a ARM não usa radiação ionizante.

Além disso, é possível obter ARM com ou sem meio de contraste, dependendo das indicações.

A ARM é usada para visualizar vasos sanguíneos em quase qualquer parte do corpo, incluindo cérebro, coração, rins e vasos sanguíneos das pernas, embora haja algumas limitações e parâmetros técnicos tenham que ser ajustados para realizar tais exames.

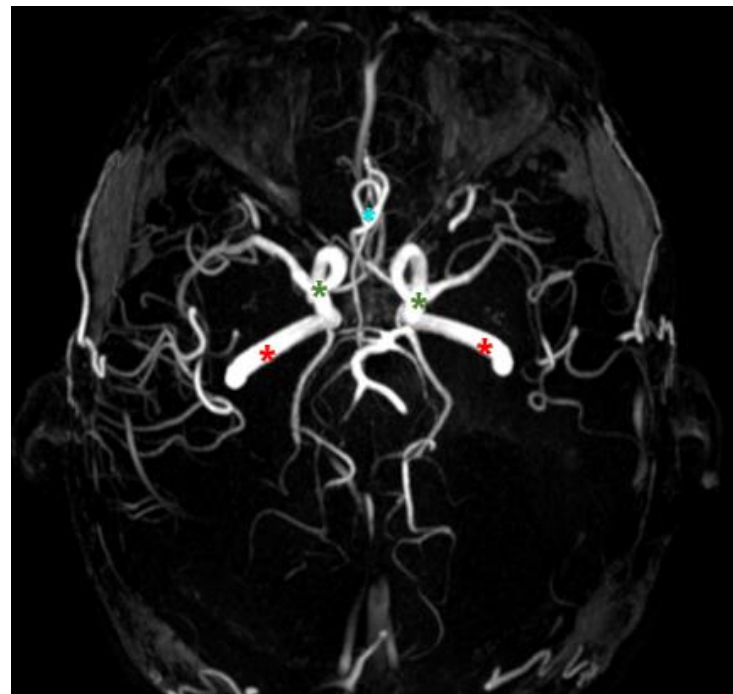
Sempre se certifique de que não haja contraindicações para a RM!



Devido ao forte campo magnético, a RM nem sempre pode ser realizada, por exemplo, em pacientes com:

- Certos tipos de marca-passos
- Certos cliques intracranianos
- Certos tipos de implantes cocleares
- Qualquer tipo de implante de metal ferromagnético

=> Veja o capítulo do e-book sobre RM!



ARM usando uma sequência TOF 3D SEM meio de contraste mostrando vasos sanguíneos intracranianos Artérias carótidas internas (*); Artérias cerebrais médias (*); artérias cerebrais anteriores (*).



Anatomia do Polígono de Willis e variantes comuns

<https://doi.org/10.53347/rID-51777>

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Ressonância Magnética (ARM): Sem Meios de Contraste



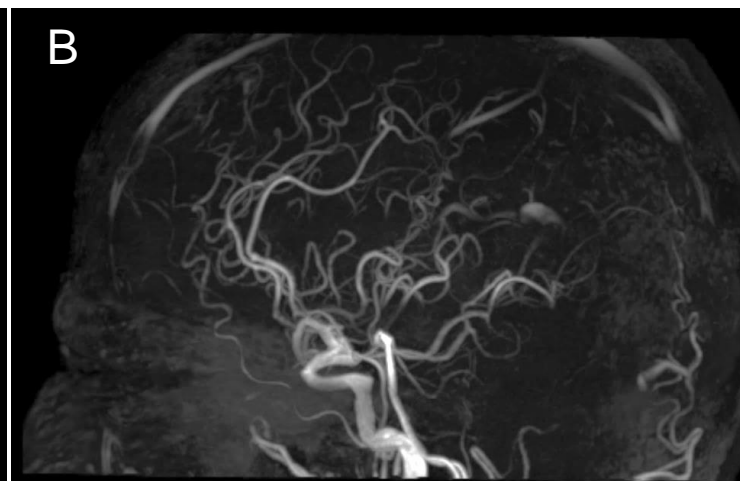
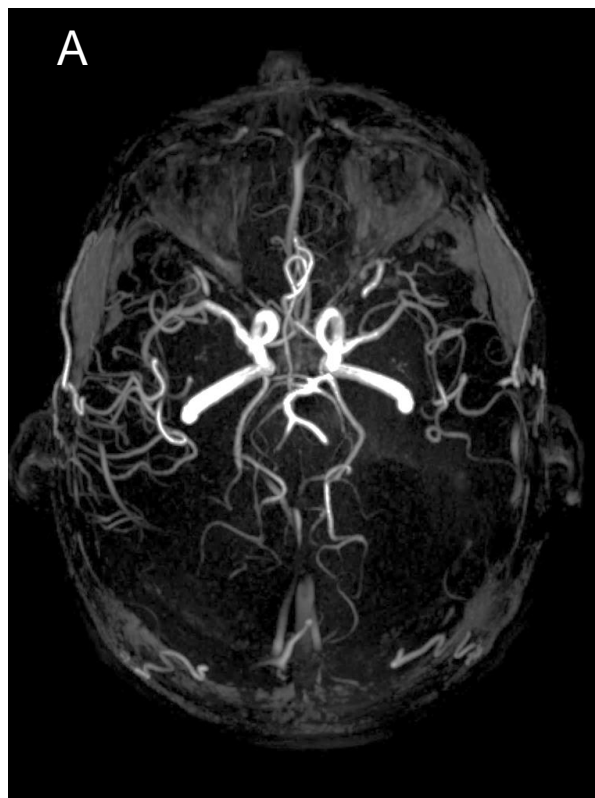
A sequência de RM mais comumente usada para avaliar vasos sanguíneos sem meio de contraste é uma **sequência time-of-flight (TOF) tridimensional (3D)**. Esta técnica avalia as diferenças entre tecidos estacionários e fluxo sanguíneo.

É importante ter em mente que com esta sequência não vemos realmente as alterações intraluminais, mas alterações no fluxo sanguíneo dentro dos vasos sanguíneos.



O fluxo sanguíneo intracraniano pode ser influenciado por vários fatores:

- Estenose da artéria carótida
- Baixa fração de ejeção no coração
- Fluxo competitivo de outras regiões de suprimento sanguíneo
- Variações anatômicas do Polígono de Willis



Exame de RM usando uma sequência TOF 3D para visualização de vasos sanguíneos intracranianos **SEM meio de contraste**: visualizações PIM axial (A) e sagital (B)

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

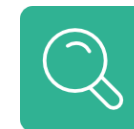
Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Ressonância Magnética (ARM): Com Meios de Contraste



Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

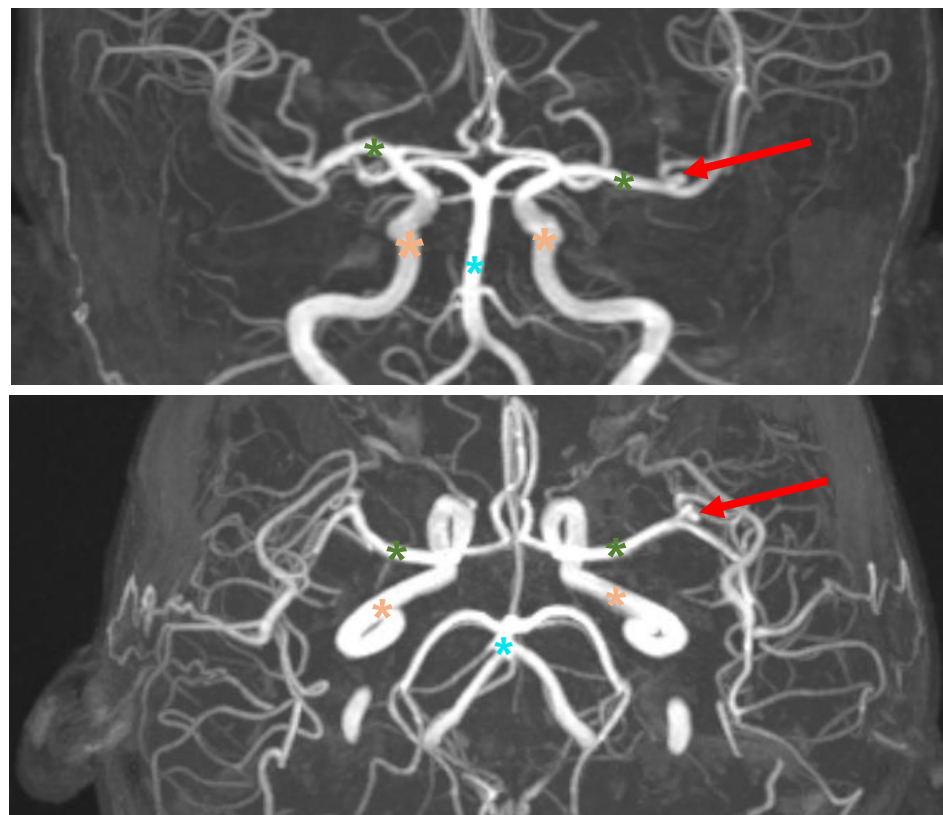
A ARM com contraste (ARMC) é, de muitas maneiras, como a ATC, mas um agente de contraste à base de gadolínio (em vez de contraste iodado) é usado.

ARMC é uma excelente alternativa à ATC para avaliação vascular e acompanhamento sem a necessidade de material de contraste iodado e radiação ionizante.

=> Veja o capítulo do e-book sobre meios de contraste

Indicações para ARMC:

- Aneurismas
- Vasculite
- Oclusão ou estenose da artéria cerebral (não aguda)
- Malformações vasculares (MAV)
- Avaliação de conflito neurovascular
- Variações anatômicas vasculares que podem causar sintomas clínicos



ARMC (reconstrução PIM) é particularmente boa para a detecção de **aneurismas**. Vistas frontal (A) e axial (B). Observe a dilatação focal da ACM esquerda (*) representando um aneurisma (**seta**).

Artérias carótidas internas (*); Artérias cerebrais médias, ACM (*); Artéria basilar (*).



ARMC representa uma ótima opção de imagem em pacientes com alergia a meio de contraste à base de iodo!



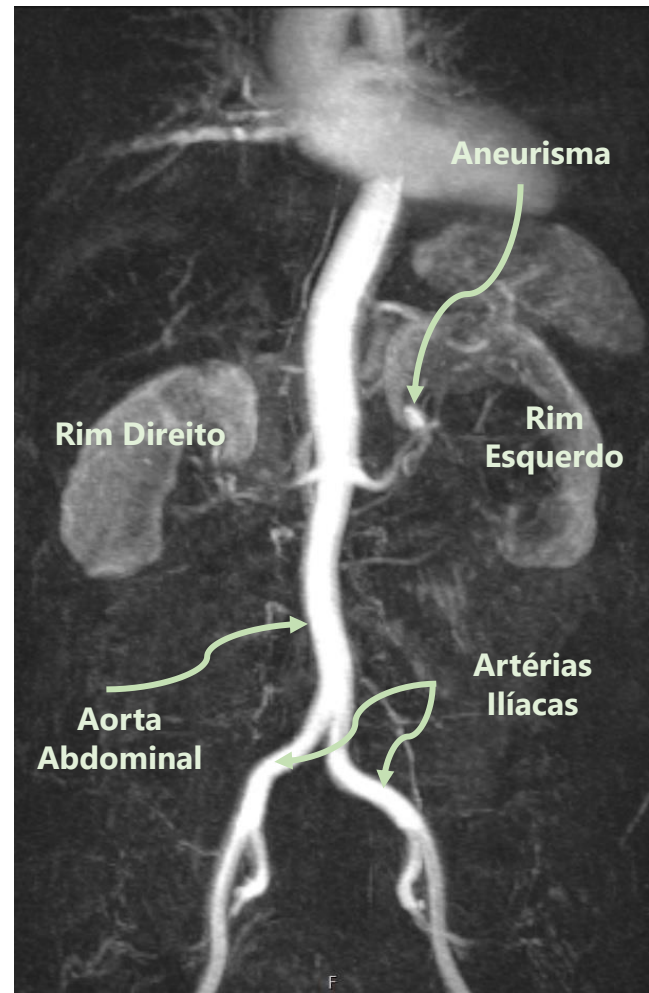
Angiografia por Ressonância Magnética (ARM): Com Meios de Contraste



As sequências de eco gradiente rápido são particularmente úteis quando a **captura rápida de imagem é necessária** (cenários onde o movimento pode comprometer a qualidade da imagem, como em estudos dinâmicos).

Esse tipo de sequências rápidas de RM tem várias aplicações clínicas, incluindo:

- Angiografia
- Imagens cardíacas
- Imagens abdominais (p. ex., fígado, rins, intestino)



ARM de rim com reconstrução 3D representando um aneurisma da artéria renal esquerda

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Angiografia por Ressonância Magnética (ARM): Com Meios de Contraste

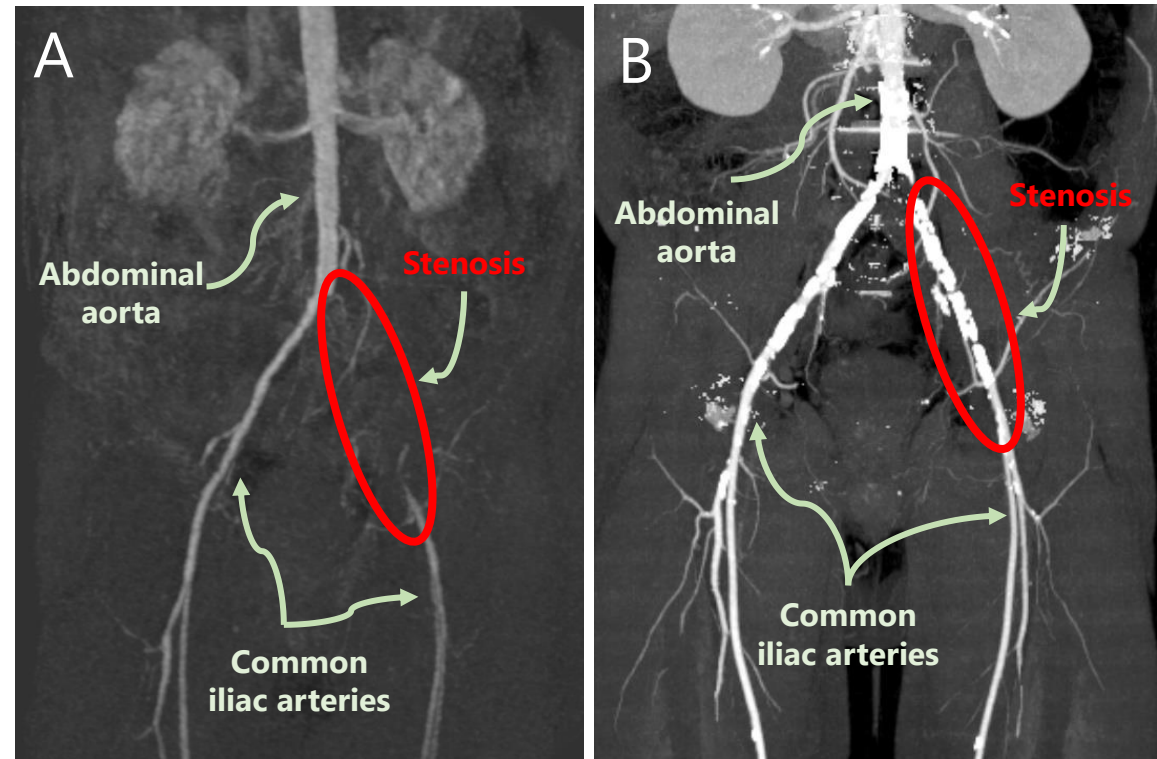


A ARM fornece uma alternativa 3D à ATC para a avaliação da doença arterial periférica (DAP). Embora a ATC tenha um alto desempenho diagnóstico para detectar estenoses e oclusões arteriais, calcificações e stents metálicos podem dificultar a avaliação da patência do vaso. => veja a figura à direita.

Novos desenvolvimentos técnicos, p. ex., subtração de imagem e/ou subtração de energia, bem como TC de ultra-alta resolução são cada vez mais usados para superar as limitações atuais da ATC convencional.

ARM também pode avaliar melhor os vasos de escoamento devido à sua capacidade de detectar o fluxo sanguíneo com velocidades mais baixas do que outras modalidades de imagem.

ARM é igualmente considerada o padrão ouro em alterações inflamatórias ou degenerativas das paredes dos vasos.



ARM da parte proximal dos membros inferiores (A) versus ATC convencional (B) da mesma região no mesmo paciente. Observe a visualização melhorada de uma **estenose** de segmento longo da **artéria ilíaca comum esquerda** na ARM em comparação com a ATC convencional. Calcificações extensas à esquerda prejudicam a avaliação da patência do vaso na imagem de ATC convencional.

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



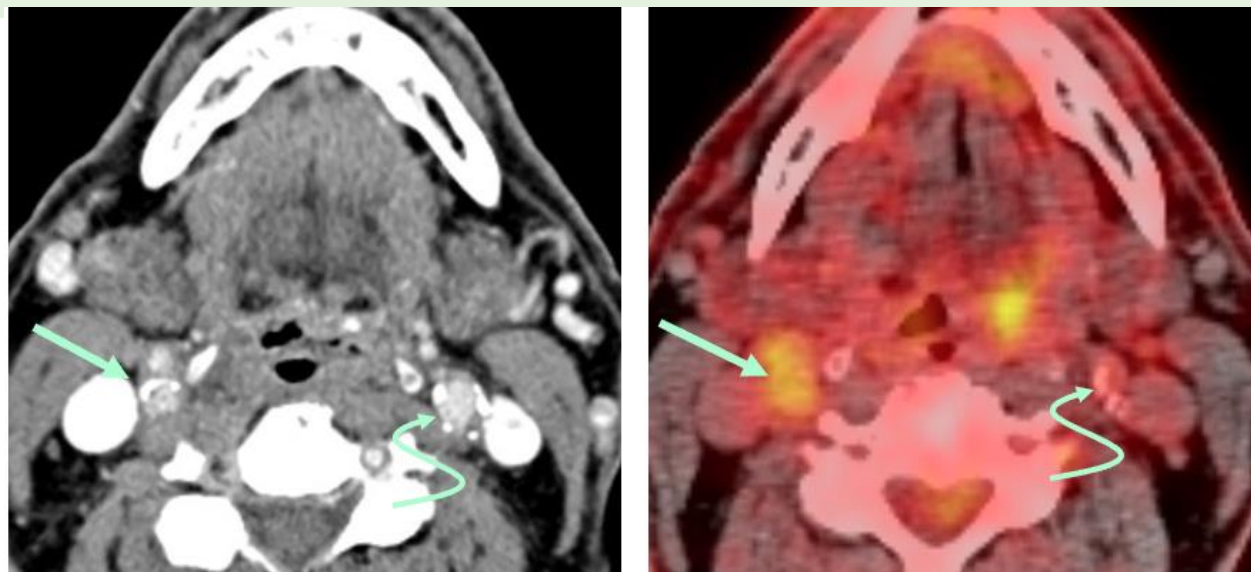
Tomografia por Emissão de Pósitrons-TC (PET-TC)



FDG PET-TC (=> veja o capítulo sobre medicina nuclear) é uma técnica de imagem híbrida bem estabelecida, usada principalmente para indicações oncológicas. No entanto, a PET-TC também pode ser usada para obter imagens de condições inflamatórias e infecciosas.

As principais indicações para FDG PET-TC em doenças vasculares incluem aterosclerose, vasculite e complicações de enxertos vasculares.

Como uma placa ateromatosa representa uma área de inflamação dinâmica (veja as próximas páginas), a FDG PET-TC pode caracterizar o estado inflamatório de uma placa. Placas ativas vulneráveis com alto risco de ruptura acumulam FDG, enquanto placas inativas calcificadas não.



Captação focal e irregular de FDG em uma placa aterosclerótica ativa na bifurcação carotídea direita (setas retas) vista em uma PET-TC realizada para fins de acompanhamento de um paciente com carcinoma espinocelular de cabeça e pescoço. Note que, embora ambas as bifurcações carotídeas tenham placas mistas, a captação de FDG é vista apenas à direita. Placa inativa mista (setas curvas) à esquerda.



Maior captação de FDG em placas carotídeas está associada a um maior risco de acidente vascular cerebral.

Conteúdo

Introdução

▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular

- ▶ Angiografia por Ressonância Magnética (ARM)

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

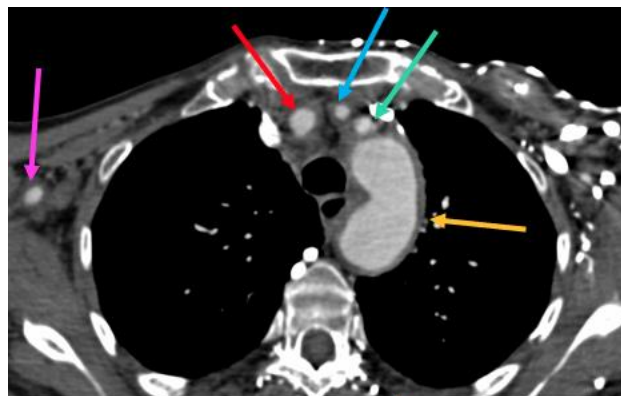
Referências

Teste Seu Conhecimento

Tomografia por Emissão de Pósitrons-TC (PET-TC)



A FDG PET-TC pode detectar inflamação da parede vascular na **Vasculite de Grandes Vasos (VGV)** antes do desenvolvimento de alterações morfológicas óbvias na parede vascular. Normalmente, a FDG PET-TC em VGV revela captação suave, contínua e circunferencial de FDG das paredes dos grandes vasos, em oposição à captação focal e descontínua na aterosclerose.



A infecção de enxertos protéticos vasculares pode ser difícil de diagnosticar, especialmente em casos com infecção de baixo grau. A FDG PET-TC é muito útil nessa situação clínica, pois enxertos infectados geralmente mostram captação intensa de FDG focal ou focal difusa.



FDG PET-TC em VGV. TC com contraste (A) e imagem PET-TC fundida correspondente (B): espessamento regular (3,9 mm) e captação suave e linear de FDG da parede da **aorta** e seus ramos (**artéria carótida comum esquerda**, **artéria carótida comum direita**, **tronco braquiocefálico**), artérias **axilares direita** e **esquerda**. Imagem de Projeção de Intensidade Máxima (PIM) PET (C): captação de FDG aumentada linear suave característica (SUV_{máx} = 5,7) da aorta e seus ramos. Observe também a captação de FDG das artérias **subclávia**, vertebral e **femoral comum, superficial e profunda** (setas curvas) neste PIM.



Conteúdo

Introdução

- ▶ Técnicas de Exames de Imagem Vascular
 - ▶ PET TC

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Aterosclerose



A **aterosclerose** é uma doença progressiva caracterizada pelo acúmulo de lipídios e elementos fibrosos em grandes artérias. Placas ateromatosas começam como **estrias de gordura compostas de macrófagos carregados de lipídios** (células espumosas). Esse processo começa na infância, mas nem todas as estrias gordurosas evoluem para placas.

Uma **placa é uma lesão focal criada dentro da íntima**. Consiste em um núcleo necrótico (lipídios, células espumosas e detritos) cercado por células inflamatórias, células musculares lisas e neovascularização que também podem estar presentes. Tudo isso é coberto por uma placa fibrosa. Placas frequentemente sofrem calcificação.

Acredita-se que a patogênese subjacente envolva **lesão endotelial crônica (íntima)** que resulta em uma **resposta inflamatória**, acúmulo de lipídios, agregação plaquetária e ativação de células musculares lisas.

As placas se formam mais comumente em **grandes artérias elásticas** (por exemplo, aorta, artérias carótidas e ilíacas) e artérias musculares grandes e médias (p. ex., coronárias, renais, de membros inferiores, mesentéricas e de vasos cerebrais). Elas são mais proeminentes em pontos de ramificação e em óstios de ramos principais.



Placa vulnerável = placa suscetível a complicações

Termos alternativos aceitáveis incluem placa de alto risco, placa perigosa, placa instável.

A ruptura da placa é responsável por 70% dos infartos agudos do miocárdio fatais e/ou morte coronária súbita.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Aterosclerose](#)



[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

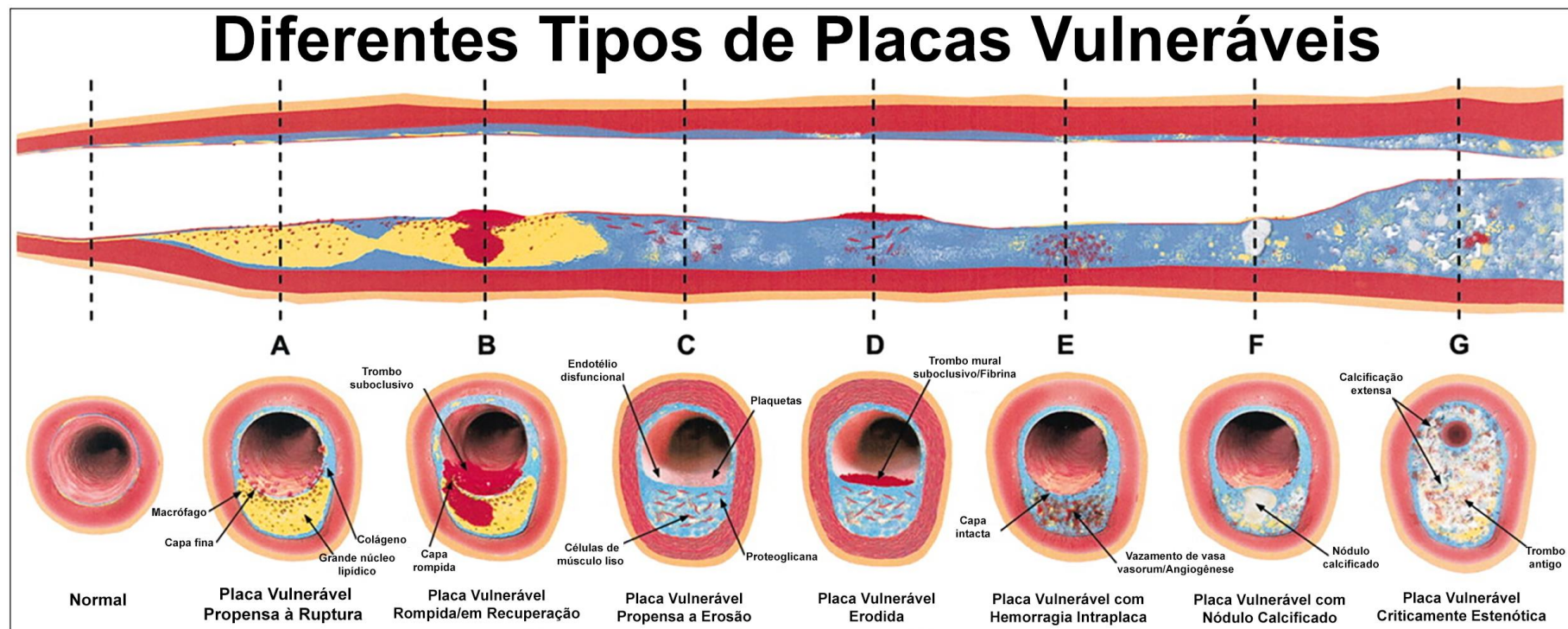
[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Aterosclerose



Os diferentes tipos de placas vulneráveis são mostrados na figura abaixo.



A. Placa propensa a ruptura com grande núcleo lipídico e capa fibrosa fina infiltrada por macrófagos. B. Placa rompida com trombo suboclusivo e organização precoce. C. Placa propensa a erosão com matriz proteoglicana em uma placa rica em células musculares lisas. D. Placa erodida com trombo suboclusivo. E. Hemorragia intraplaca devido a vazamento de vasa vasorum. F. Nódulo calcificado projetando-se para o lúmen do vaso. G. Placa cronicamente estenótica com calcificação grave, trombo antigo e lúmen excêntrico.

Figura reproduzida de: Morteza Naghavi. From Vulnerable Plaque to Vulnerable Patient. *Circulation* 108 (14); 1664-1672
DOI: (10.1161/01.CIR.0000087480.94275.97)

Conteúdo

[Introdução](#)[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

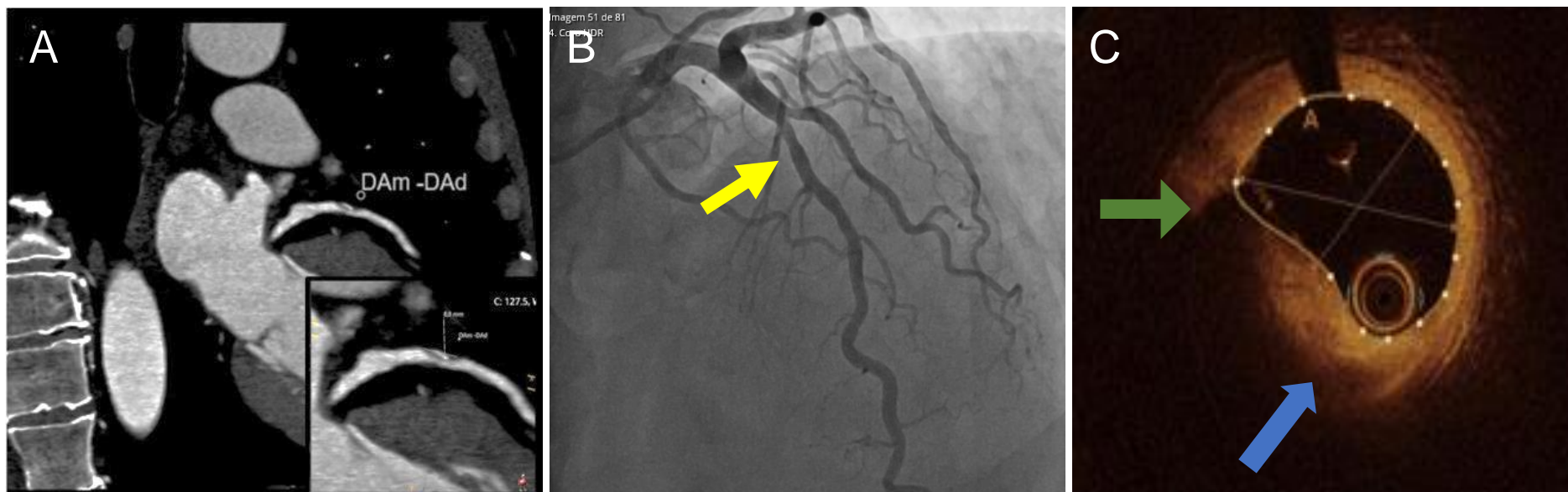
▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Aterosclerose

[Doenças Venosas](#)[Tumores Vasculares e Malformações](#)[Mensagens Finais](#)[Referências](#)[Teste Seu Conhecimento](#)

Aterosclerose



TC, RM, ultrassom (incluindo ultrassom intravascular) e - mais recentemente - tomografia de coerência óptica (OCT) são usados para analisar a estrutura da placa aterosclerótica, desempenhando assim um papel importante nas decisões terapêuticas.



A. Angiografia por TC de um paciente com alterações no ECG (ondas T bifásicas em derivações precordiais e inversão da onda T em derivações precordiais) mostrando lesão moderada de placa na artéria descendente anterior (DA) média com características instáveis e redução de 50-69% do calibre do vaso. B. Coronariografia demonstrando um segmento estenótico não significativo de 40% na DA (seta **amarela**). C. OCT no segmento estenótico mostrando um fibroateroma de capa fina (seta **azul**) com uma pequena área de ruptura (seta **verde**), e uma área de estenose geral de 70%.

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais ▶ Aterosclerose

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento





Aterosclerose



Uma placa pode aumentar gradualmente, romper e facilitar a formação de trombos. As consequências são:

- **Estenose crítica** (= estreitamento arterial grave com capacidade de fluxo máximo significativamente reduzida no leito vascular distal; tipicamente, redução de 60-75% no diâmetro de uma grande artéria)
- **Isquemia** (= fluxo sanguíneo insuficiente para fornecer oxigenação adequada); a isquemia leva à hipóxia ou anóxia do tecido. A isquemia pode se manifestar com dor (p. ex., angina, claudicação intermitente) e/ou perda de função (por exemplo, disfunção neurológica)
- **Formação de aneurisma** devido à atrofia da média subjacente pela placa aumentada.

A **aterosclerose das grandes artérias intracranianas** (tipicamente afetando a artéria cerebral média, artéria basilar, artérias cerebrais anteriores ou posteriores e a artéria carótida interna) pode causar um **ataque isquêmico transitório**, um **acidente vascular cerebral isquêmico** ou comprometimento cognitivo devido à isquemia crônica da substância branca.

O papel da ATC no cenário agudo é :

- identificar o trombo dentro de um vaso, orientando assim a trombólise intra-arterial ou a retirada do coágulo;
- excluir hemorragia intracraniana;
- identificar infarto central (ou seja, a parte do infarto que não se recupera apesar da terapia de recanalização) e penumbra (zona de infarto potencialmente recuperada);
- avaliar o estado dos vasos colaterais (que são preditores confiáveis de resultados clínicos após intervenção para remoção endovascular do coágulo).

= > Veja também o capítulo do e-book sobre imagens do SNC!

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Aterosclerose

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

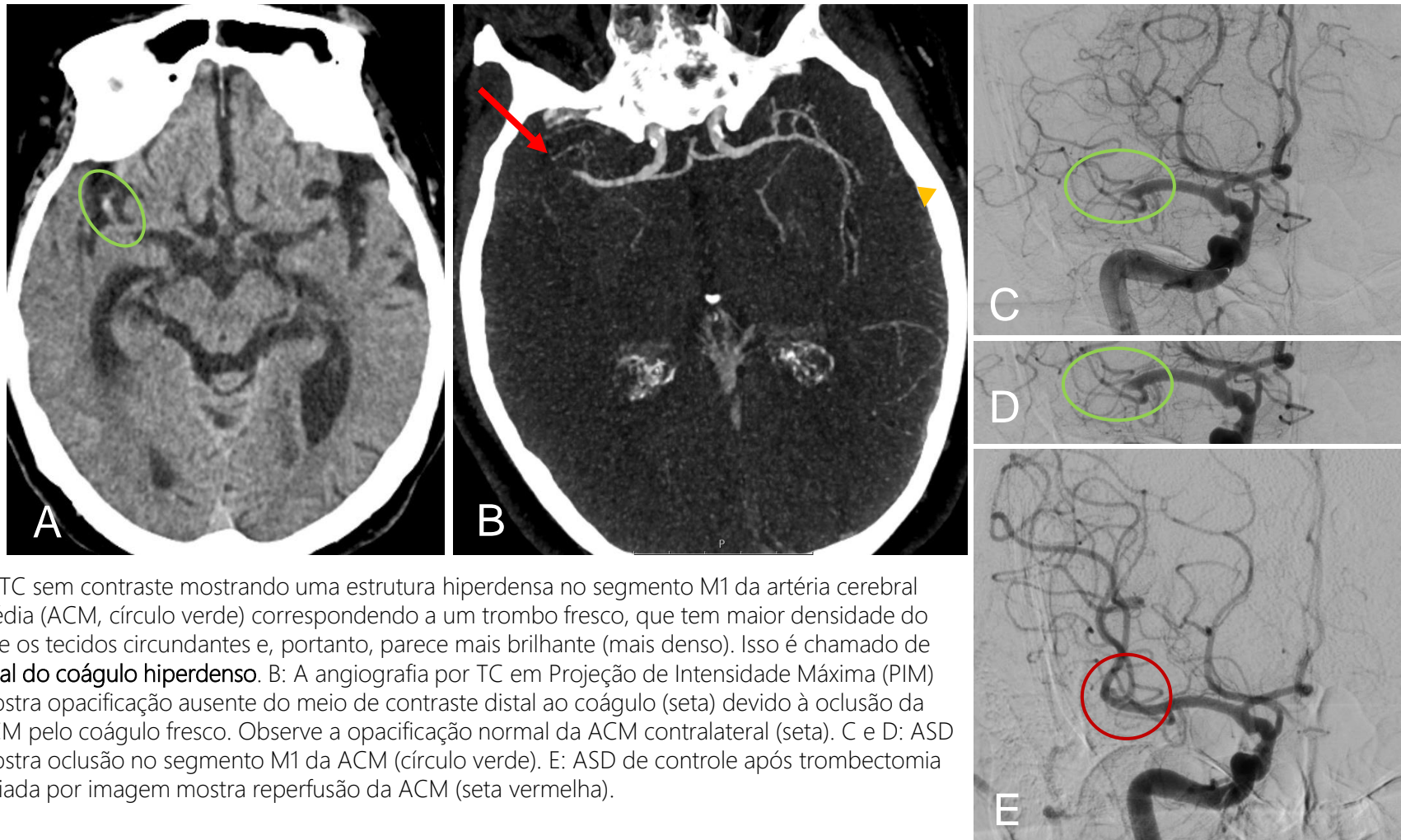
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Aterosclerose: Oclusão da Artéria Cerebral Média (ACM)



A: TC sem contraste mostrando uma estrutura hiperdensa no segmento M1 da artéria cerebral média (ACM, círculo verde) correspondendo a um trombo fresco, que tem maior densidade do que os tecidos circundantes e, portanto, parece mais brilhante (mais denso). Isso é chamado de **sinal do coágulo hiperdenso** . B: A angiografia por TC em Projeção de Intensidade Máxima (PIM) mostra opacificação ausente do meio de contraste distal ao coágulo (seta) devido à oclusão da ACM pelo coágulo fresco. Observe a opacificação normal da ACM contralateral (seta). C e D: ASD mostra oclusão no segmento M1 da ACM (círculo verde). E: ASD de controle após trombectomia guiada por imagem mostra reperfusão da ACM (seta vermelha).

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Aterosclerose

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Aterosclerose



Doença arterial periférica (DAP) é uma condição comum causada por aterosclerose. Ela se manifesta com estenose e/ou formação de trombo ou oclusão completa.

A DAP pode levar à isquemia dos membros, que pode se apresentar clinicamente com claudicação intermitente na DAP leve a moderada (dor isquêmica durante o exercício devido à hipóxia tecidual causada por maior demanda de oxigênio), com dor em repouso, úlceras isquêmicas ou gangrena.

Normalmente, as artérias femoral e poplítea são mais frequentemente afetadas. Placas ateroscleróticas calcificadas ao longo dos vasos são comuns.

Estenoses e oclusões podem ser únicas, múltiplas, com ou sem calcificação, com ou sem vasos colaterais.



Tanto a ATC quanto a ARM podem ser usadas para avaliar as manifestações da DAP (estenose, oclusão e vasos colaterais).

No entanto, a ARM tende a às vezes superestimar a gravidade da estenose.

A ASD é considerada o padrão ouro para avaliar as manifestações da DAP. Além do seu valor diagnóstico, a ASD também permite terapia radiológica intervencionista endovascular.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Aterosclerose

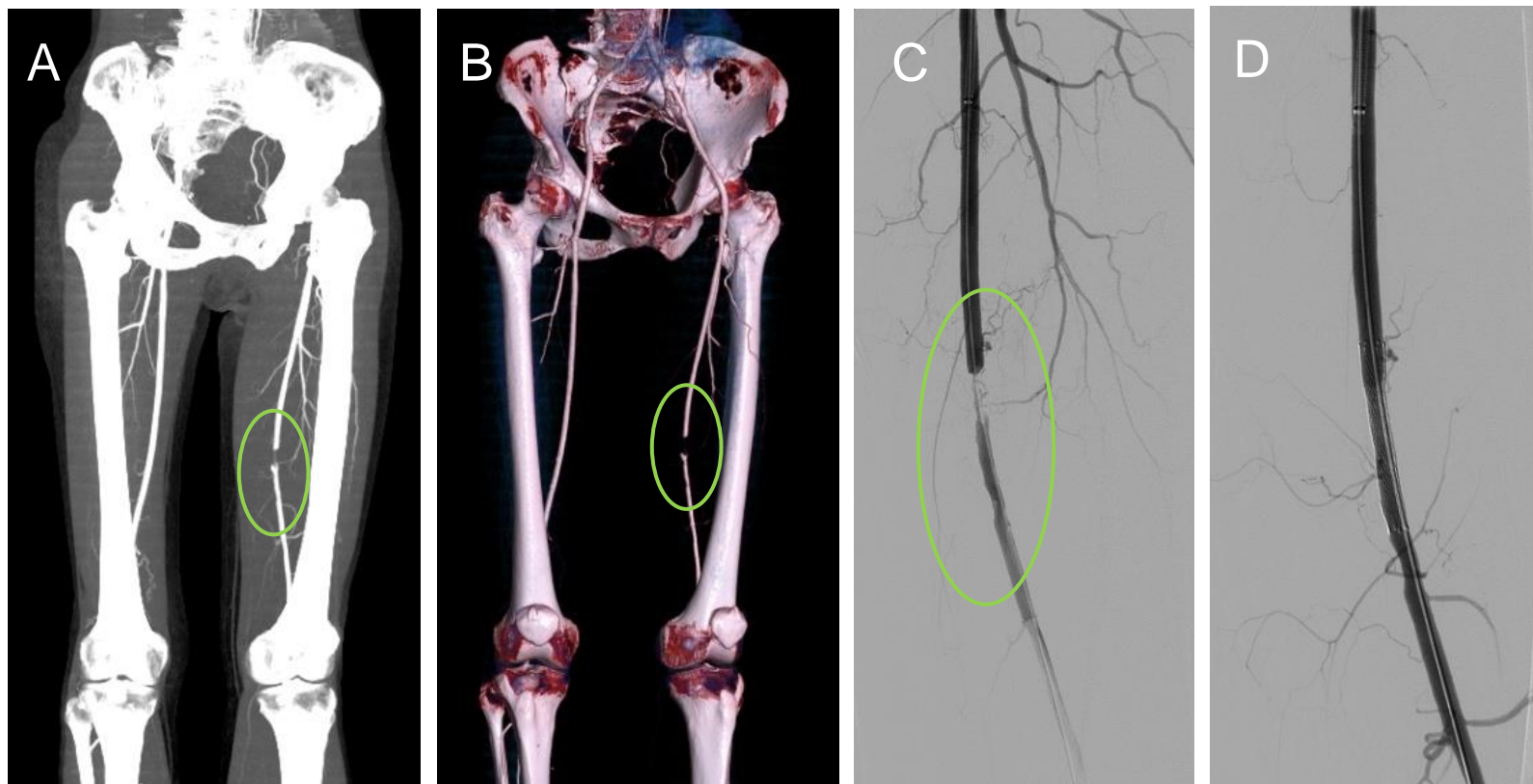
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Aterosclerose:**Estenose da Artéria Femoral Superficial e Tratamento Radiológico Endovascular
Intervencionista**

A e B: ATC com reconstrução PIM e Técnica de Renderização de Volume (TRV) representando uma estenose da artéria superficial esquerda (círculo verde). C e D: ASD do membro inferior mostrando como o tratamento radiológico vascular intervencionista é realizado com a colocação de stent (primeira passagem de um fio-guia – imagem C) e então colocação do stent (em D).

Conteúdo[Introdução](#)[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)[▶ Doenças Arteriais](#)
[▶ Aterosclerose](#)[Doenças Venosas](#)[Tumores Vasculares e Malformações](#)[Mensagens Finais](#)[Referências](#)[Teste Seu Conhecimento](#)

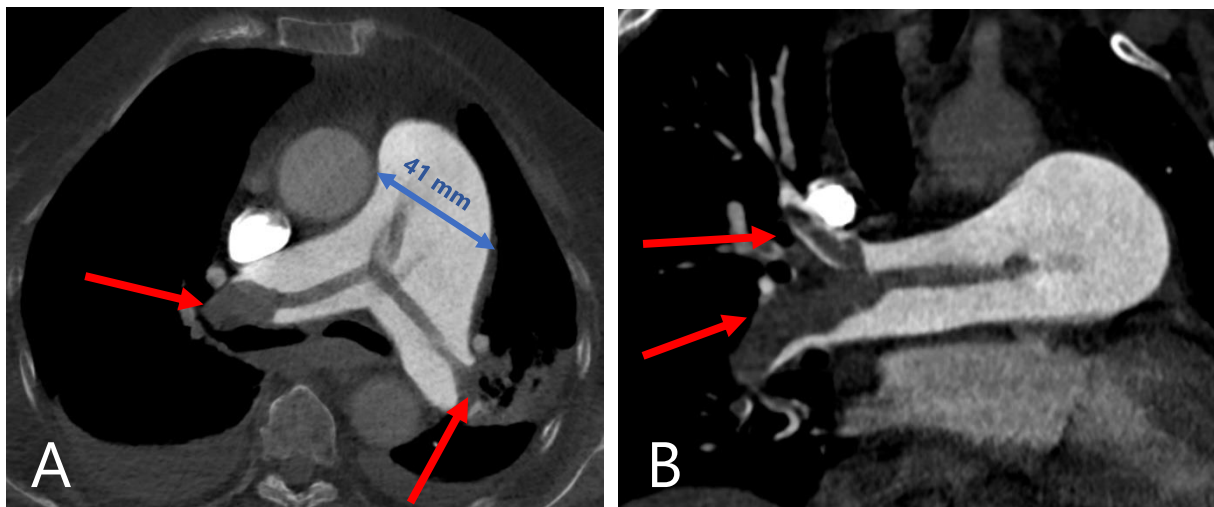
Embolia Pulmonar (EP)



Embolia pulmonar (EP) é definida como oclusão de uma artéria pulmonar ou seus ramos. Na maioria das vezes, é causada por um coágulo viajando do sistema venoso profundo (embolia de TVP). Outras causas mais raras incluem gordura, líquido amniótico, ar ou embolia séptica.

Deve-se sempre suspeitar de EP aguda em um paciente com histórico de:

- Dispneia de início súbito
- Dor torácica pleurítica
- Taquicardia
- Hipóxia (comprovada por teste de gasometria arterial)



A (TC axial) e B (TC coronal): ATC mostrando embolia pulmonar em sela (**setas**) afetando a artéria pulmonar esquerda e direita e ramos segmentares. Observe o alargamento do tronco da artéria pulmonar (geralmente < 30 mm).



A EP tem um amplo espectro de sintomas. Existem vários "escores" para estratificar a probabilidade de se ter EP (por exemplo, escore de Wells, escore de Genebra).

A ATC é o padrão ouro para o diagnóstico de uma suspeita de EP.



A EP é estratificada com base na carga hemodinâmica para orientar o tratamento e a necessidade de intervenção cirúrgica. A EP é dividida em 3 grupos principais de gravidade:

- **Alto risco**- EP na presença de hipotensão (não causada por arritmia)
- **Risco intermediário**- EP sem hipotensão, mas com sinais de dano miocárdico ou disfunção do ventrículo direito (VD)
- **Baixo risco** - EP sem hipotensão ou sinais de dano miocárdico ou disfunção do VD

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais

- ▶ Embolia Pulmonar

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Embolia Pulmonar (EP)

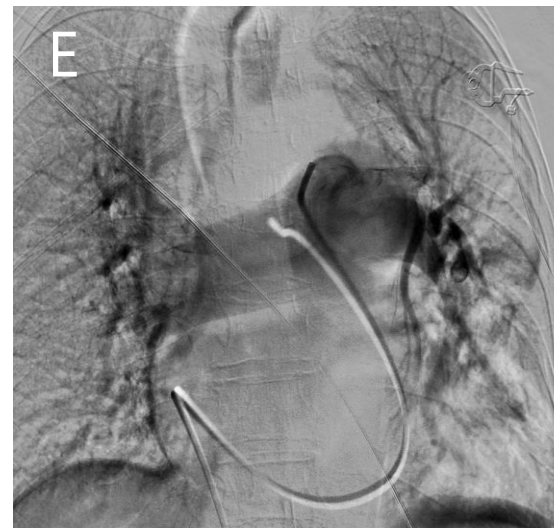
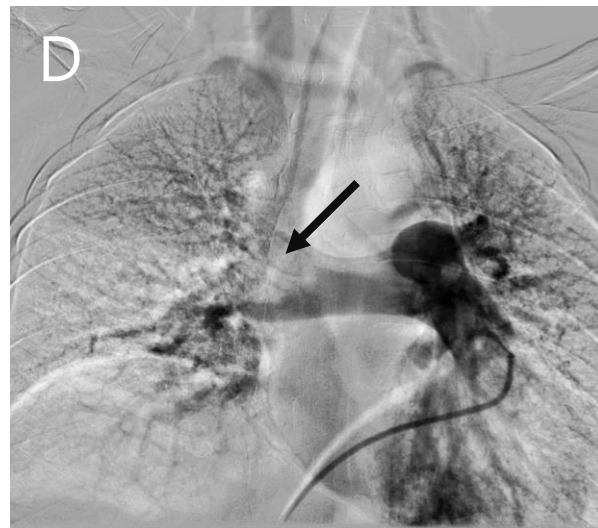
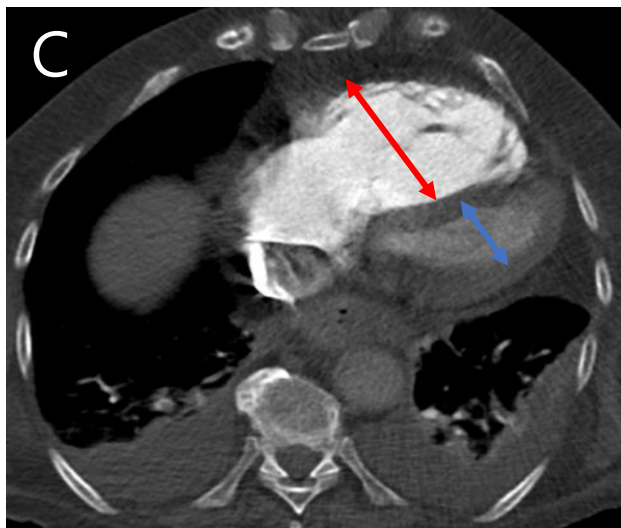


O tratamento da EP depende da estratificação de risco:

Baixo risco - geralmente tratado com terapia anticoagulante

Risco intermediário - pode ser tratado apenas com anticoagulação ou intervenções (trombólise guiada por cateter e trombectomia por aspiração), dependendo das comorbidades, evolução e outros fatores de risco

Alto risco - trombólise sistêmica ou intervenções locais (trombectomia por aspiração / embolectomia cirúrgica aberta)



C: ATC (continuação da figura mostrada no slide anterior). Observe o aumento do ventrículo direito (VD) com desvio do septo interventricular em direção ao ventrículo esquerdo (VE) - indicativo de uma **relação VD/VE > 1** – e indicativo de **disfunção do ventrículo direito**. Este é um caso de EP de risco intermediário (também conhecido como submassivo). D: Este paciente foi submetido à trombectomia guiada por cateter dos trombos bilaterais (observe o defeito de enchimento da artéria pulmonar direita - seta). E: resultado final após trombectomia com opacificação completa das artérias pulmonares bilaterais pelo meio de contraste injetado.

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais

▶ Embolia Pulmonar

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

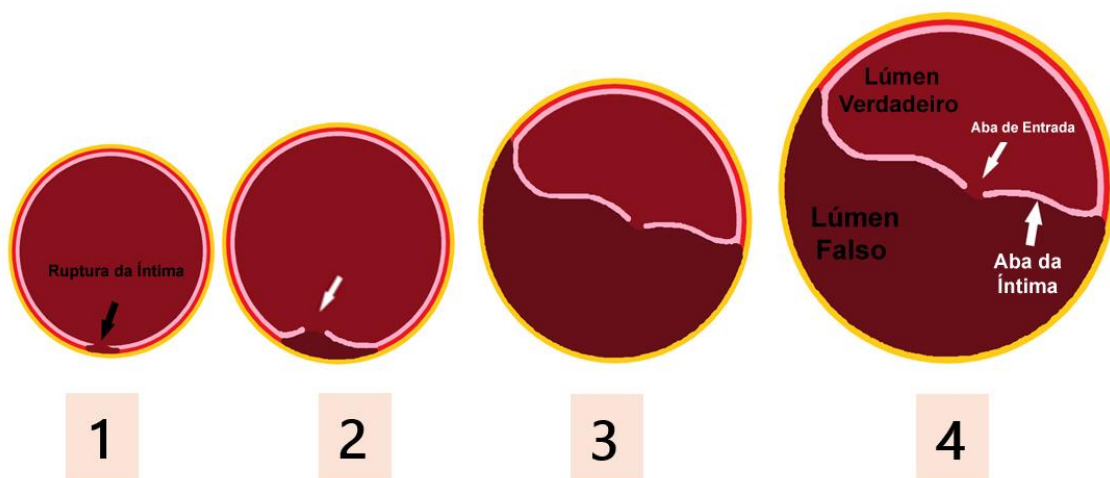
Dissecção



Dissecção aórtica é definida como uma **ruptura na parede interna da aorta**, com posterior separação da camada interna (ou dissecção) levando à formação de um **segundo canal cheio de sangue dentro da parede da aorta**.

Isso pode levar à perda do fluxo sanguíneo para órgãos vitais e pode ser fatal se não for tratado prontamente. Sinais e sintomas de dissecção aórtica podem incluir:

- Dor repentina no peito ou nas costas
- Dificuldade para respirar
- Tontura/perda de consciência
- Diferença de pressão arterial entre os dois braços ≥ 20 mmHg



Patogênese e estágios da dissecção:

1. Dissecção aórtica começa a partir de uma ruptura da íntima dentro da aorta
2. Sangue entra e infiltra a média (seta).
3. Um canal falso ou lúmen é criado separando a íntima do resto da parede aórtica.
4. A aba de deslocamento da íntima pode causar obstrução de um vaso ramificado, o que pode resultar em hipoperfusão do órgão final.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#) ▶ Dissecção

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Dissecção: Classificação da Dissecção do Arco Aórtico



Stanford A

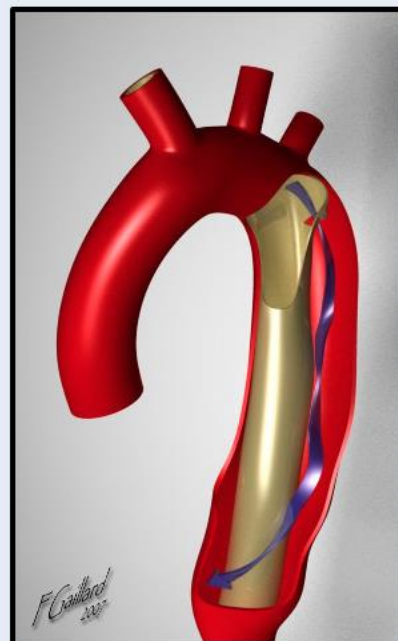


DeBakey I



DeBakey II

Stanford B



DeBakey III

Os sistemas de classificação de dissecção aórtica mais comuns são Stanford e DeBakey.

A classificação de Stanford é baseada na localização da ruptura da íntima:

-Tipo A: envolve qualquer parte da aorta proximal até a origem da artéria subclávia esquerda (aorta ascendente)

-Tipo B: Dissecção envolvendo a aorta descendente (com ruptura proximal distal até a origem da artéria subclávia esquerda)



Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais ▶ Dissecção

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Dissecção: Classificação da Dissecção do Arco Aórtico



Stanford A

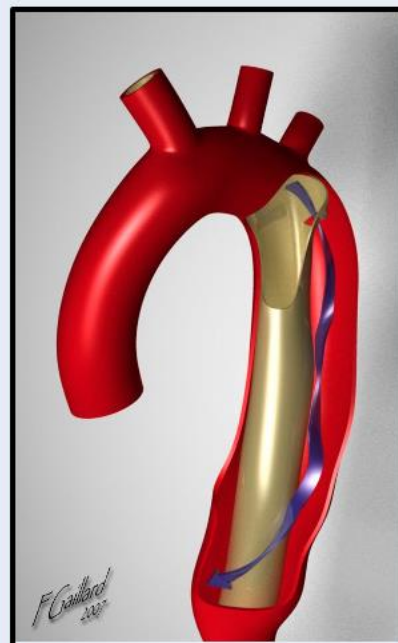


DeBakey I



DeBakey II

Stanford B



DeBakey III

Classificação de DeBakey (Tipos I-III):

- tipo I: aorta ascendente e descendente (= Stanford A)
- tipo II: envolve apenas aorta ascendente (= Stanford A)
- tipo III: envolve apenas aorta descendente, iniciando após a ramificação da artéria subclávia esquerda (= Stanford B)

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Dissecção

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



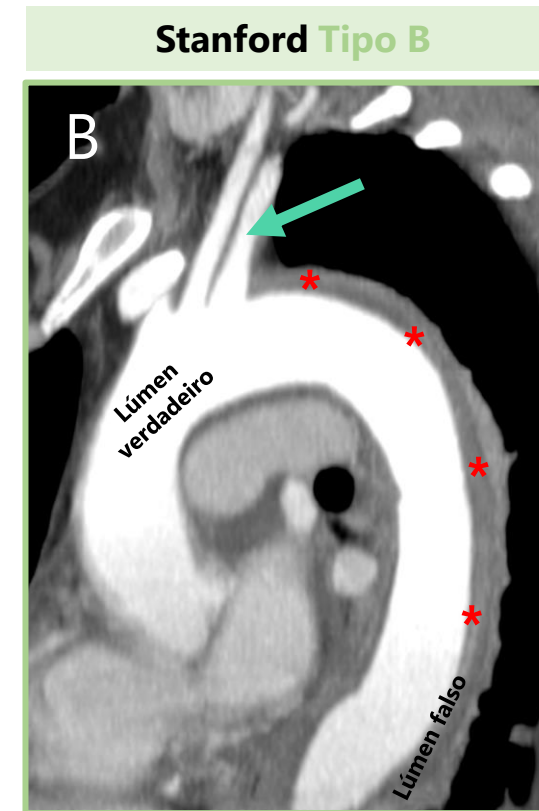
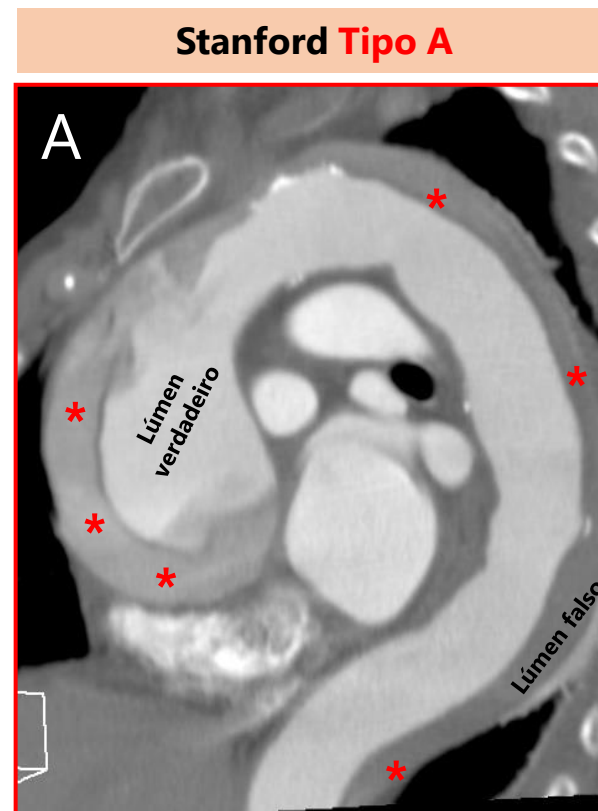
Dissecção: Classificação da Dissecção do Arco Aórtico



A divisão entre dissecção Tipo A e Tipo B é muito importante, pois geralmente orienta o tratamento:

Dissecções Tipo A podem levar à trombose das artérias coronárias e têm um risco aumentado de ruptura e tamponamento cardíaco = **Intervenção cirúrgica urgente!**

Dissecções Tipo B geralmente são tratadas conservadoramente com controle da pressão arterial.



ATC da aorta na fase arterial: ATC com reconstrução sagital oblíqua (A) mostrando **dissecção** (*) da aorta ascendente e descendente - **Dissecção Tipo A de Stanford (DeBakey I)**. ATC com reconstrução sagital de em um paciente diferente mostrando dissecção da **aorta descendente**, distal à ramificação da artéria subclávia esquerda (**seta**) - **Dissecção Tipo B de Stanford (DeBakey III)**.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Dissecção

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

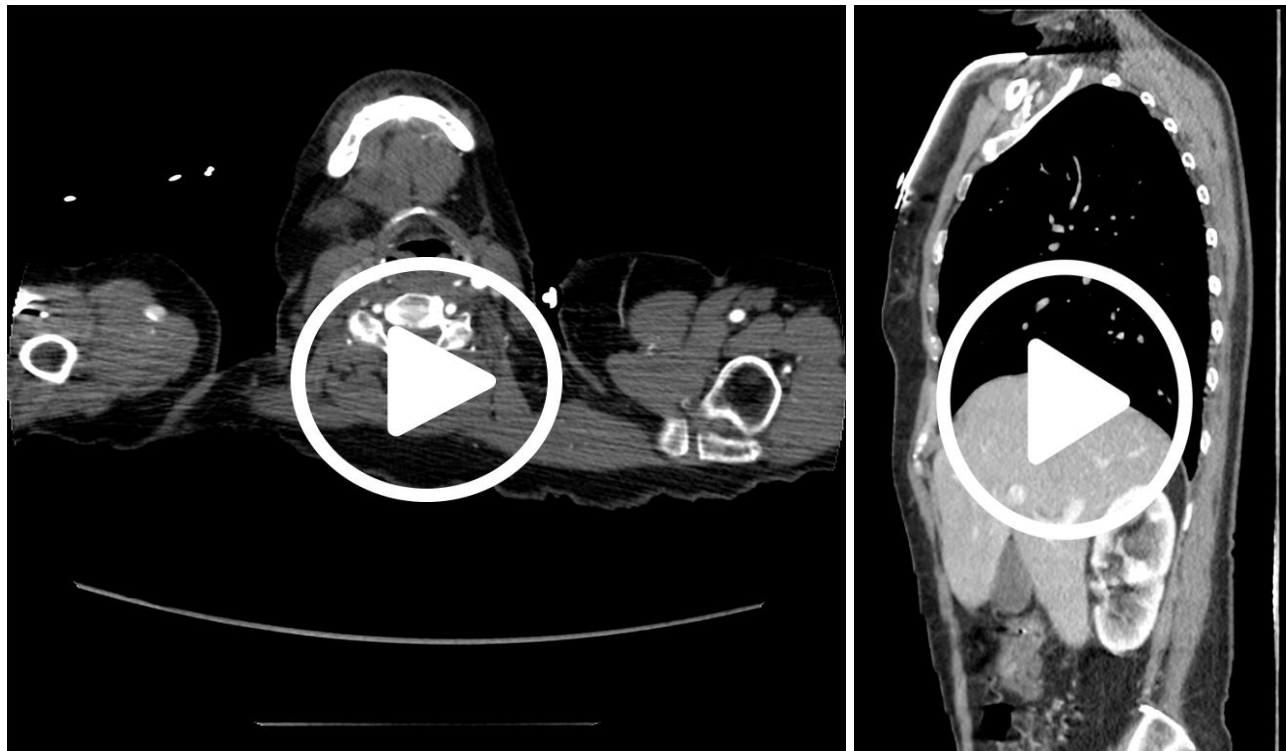
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



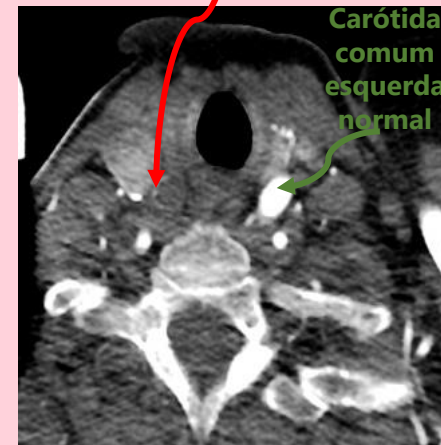
Dissecção: Dissecção **Tipo A** de Stanford



ATC da aorta (vídeos): Reconstruções axiais e sagitais mostrando a dissecção começando na aorta ascendente e se estendendo até a aorta abdominal suprarrenal – dissecção **Tipo A** de Stanford.
[Clique para reproduzir o vídeo no navegador \(externo\)](#)



Você notou a trombose da artéria carótida comum direita?



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Dissecção

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Dissecção: Dissecção **Tipo B** Stanfor



ATC da aorta (vídeos): Reconstruções axiais e coronais mostrando dissecção começando abaixo da artéria subclávia esquerda e se estendendo até a aorta infrarrenal – dissecção **Tipo B** de Stanford.



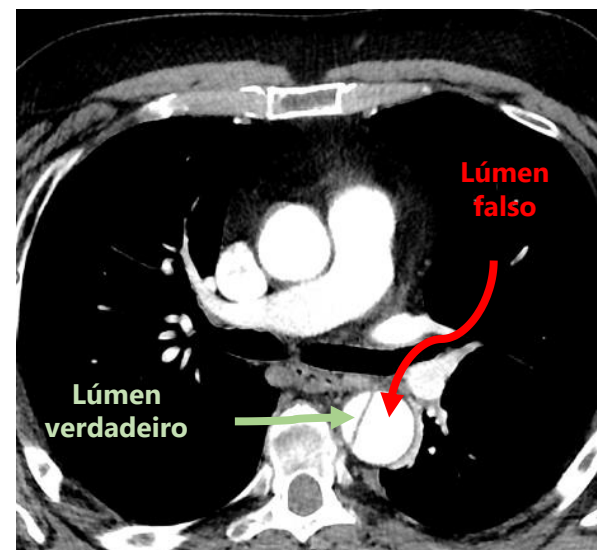
Algumas pistas para distinguir o lúmen verdadeiro do lúmen falso em uma dissecção:

Lúmen falso:

- Maior que o lúmen verdadeiro
- Realce tardio
- Curvatura externa do arco
- Geralmente, com origem da artéria renal esquerda
- Sinal do bico (cunhas ao redor do lúmen verdadeiro)

Lúmen verdadeiro:

- Menor que o lúmen falso
- Cercado por calcificações (quando presente)
- Geralmente com origem do tronco celíaco, artéria mesentérica superior e artéria renal direita



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Dissecção

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Aneurisma



Um aneurisma é uma dilatação anormal em um vaso sanguíneo devido à fraqueza da parede do vaso. Embora os aneurismas possam afetar qualquer vaso sanguíneo, eles são mais comuns em artérias do que em veias.

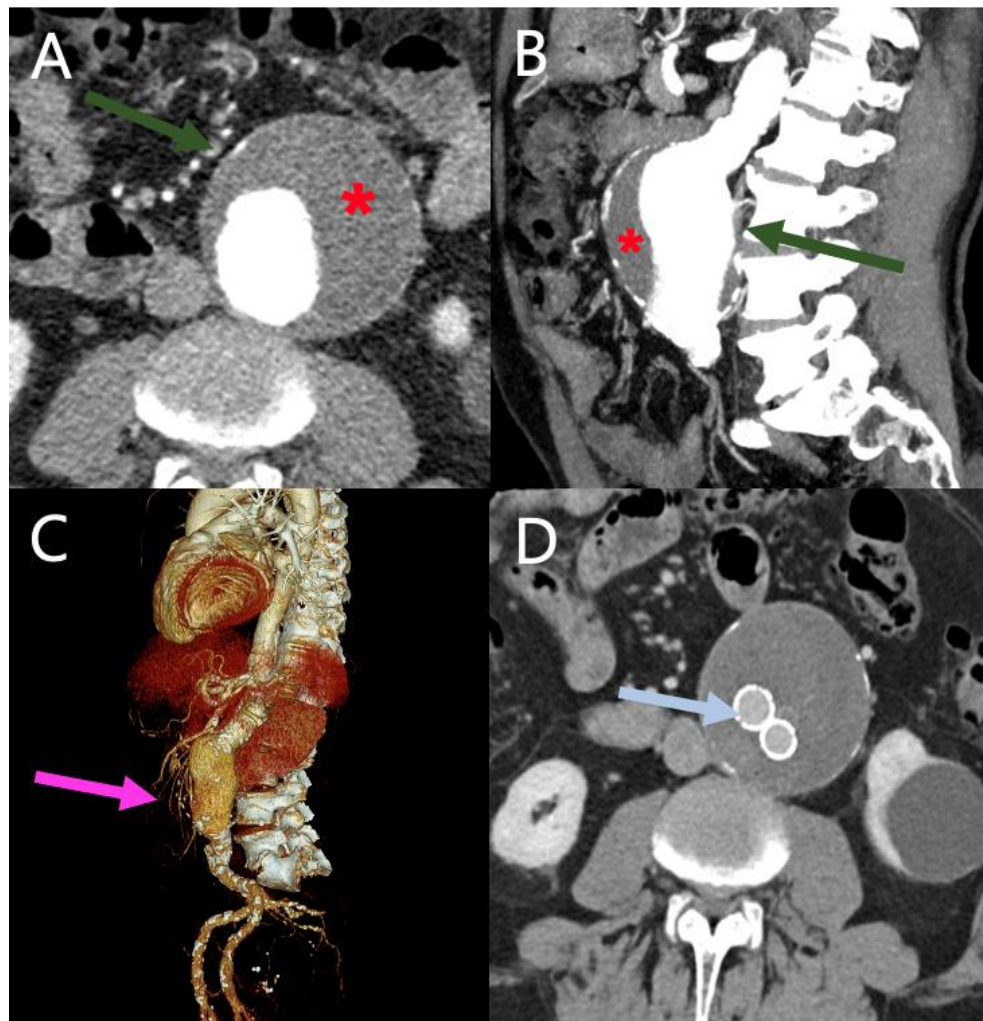
Os aneurismas podem ser **verdadeiros** ou **falsos**.

Um aneurisma **verdadeiro** contém todas as três camadas da parede arterial (íntima, média e adventícia)

Por outro lado, um aneurisma **falso** (também conhecido como pseudoaneurisma) envolve apenas a adventícia.

De acordo com seu formato, eles podem ser **saculares** ou **fusiformes**.

Imagens A-B: ATC de um **aneurisma aórtico abdominal infrarrenal fusiforme** (**setas**) medindo 7x7 cm (axial) e 11 cm (extensão crânio-caudal). Há trombose circunferencial (área sem realce ao redor do lúmen com contraste) (*) medindo 13 mm. C.: Reconstrução 3D demonstrando o aneurisma (**seta**). D: ATC em corte axial mostrando aneurisma abdominal excluído por enxerto de reparo aórtico endovascular (EVAR) (**seta**).



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#) ▶ Aneurisma

[Doenças Venosas](#)

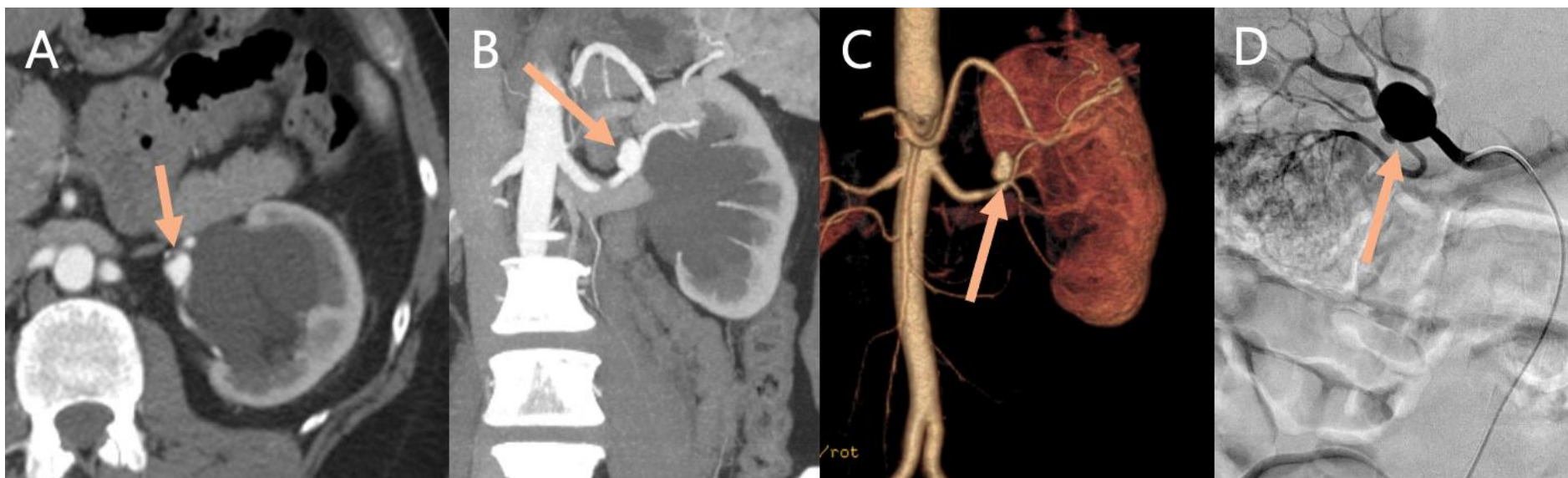
[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Aneurisma: Aneurisma da Artéria Renal



Imagens A-D: Aneurismas das artérias renais.

A: Dilatação focal da artéria renal esquerda no hilo renal (seta).

B: Reconstrução coronal PIM mostrando realce dos vasos sanguíneos e do aneurisma da artéria renal esquerda (seta).

C: Reconstrução 3D da aorta abdominal, artérias renais esquerda e direita com melhor visualização do aneurisma sacular da artéria renal (seta).

D é um exemplo de uma ASD de outro paciente com um aneurisma fusiforme da artéria renal direita envolvendo a origem dos 3 ramos renais (seta).

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Aneurisma

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

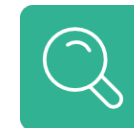
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Vasculite



Vasculite = inflamação generalizada dos vasos. Pode ter muitas apresentações clínicas diferentes e pode envolver qualquer órgão do corpo humano. A maioria dos tipos de vasculite é consequência de fenômenos relacionados ao sistema imunológico.

Existem vários sistemas de classificação que se sobrepõem parcialmente. A Nomenclatura de Vasculite da Conferência Internacional de Consenso de Chapel Hill Revisada distingue entre vasculite primária e secundária.

Vasculite primária – A etiologia é desconhecida; são distúrbios heterogêneos e multissistêmicos caracterizados por inflamação e necrose de vasos sanguíneos grandes (por exemplo, arterite de Takayasu), médios (por exemplo, poliarterite nodosa) e pequenos (por exemplo, granulomatose com poliangeíte, anteriormente chamada de granulomatose de Wegener). Também inclui vasculite que afeta vasos apenas em um único órgão (por exemplo, aortite), bem como vasculite de vasos variáveis (por exemplo, síndrome de Behçet).

Vasculite secundária – A etiologia é conhecida ou é altamente sugestiva. É subdividida em – vasculite associada à doença sistêmica (vasculite lúpica, vasculite reumatoide, vasculite sarcoide) e vasculite associada a uma etiologia provável (vasculite por hepatite C e B, aortite associada à sífilis, vasculite secundária a infecção bacteriana ou viral)..



2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculite

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.37715>

Jennette, J.C., Falk, R.J., Bacon, P.A., Basu, N., Cid, M.C., Ferrario, F., Flores-Suarez, L.F., Gross, W.L., Guillevin, L., Hagen, E.C., Hoffman, G.S., Jayne, D.R., Kallenberg, C.G.M., Lamprecht, P., Langford, C.A., Luqmani, R.A., Mahr, A.D., Matteson, E.L., Merkel, P.A., Ozen, S., Pusey, C.D., Rasmussen, N., Rees, A.J., Scott, D.G.I., Specks, U., Stone, J.H., Takahashi, K. and Watts, R.A. (2013), 2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides. Arthritis & Rheumatism, 65: 1-11. <https://doi.org/10.1002/art.37715>

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)
▶ Vasculite

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Vasculite: Arterite de Takayasu



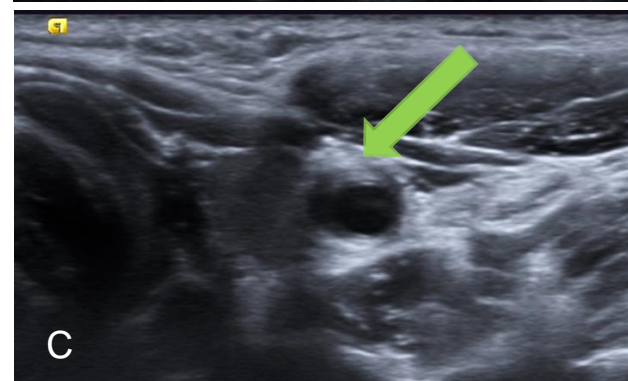
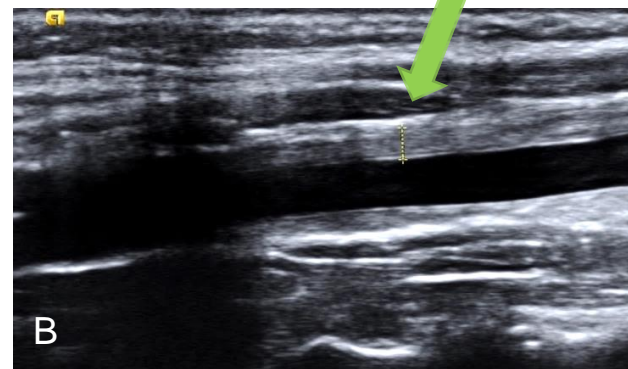
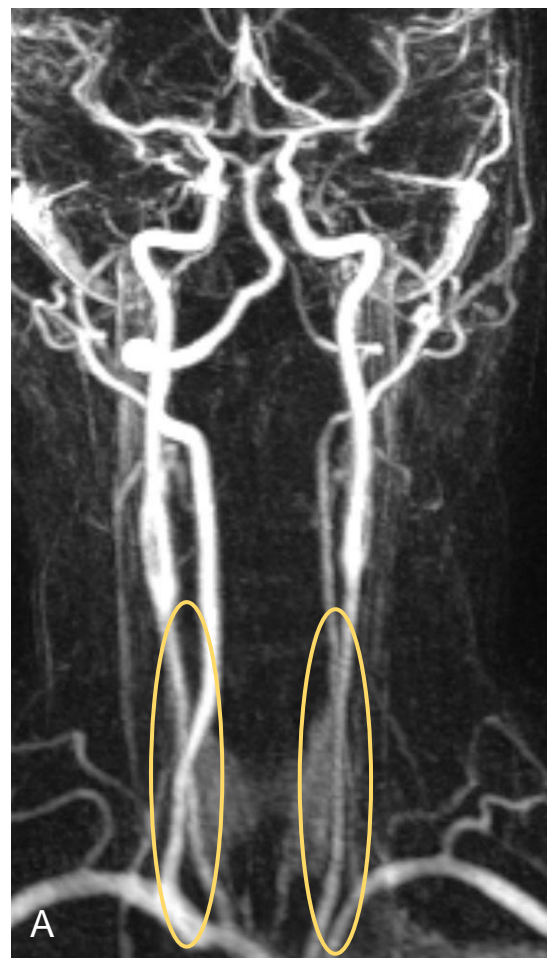
Arterite de Takayasu (Doença sem Pulso)

= Vasculite granulomatosa de grandes vasos que afeta tipicamente a aorta e seus principais ramos, por exemplo, as artérias carótidas comuns, tronco braquiocefálico e artérias subclávias

Após uma manifestação sistêmica inicial com febre, suores noturnos e artralgia, segue-se uma fase crônica com isquemia de membros, hipertensão (renovascular), complicações cardíacas e envolvimento arterial pulmonar.

No US, há espessamento da parede arterial ± formação de trombo secundário ± oclusão.

TC/RM podem mostrar adicionalmente realce da parede vascular, aneurisma e pseudoaneurisma e estreitamento difuso da aorta distal.



ARM. com contraste (PIM) em 3D em um paciente com arterite de Takayasu mostra **estenoses das artérias carótidas comuns**, com carótidas internas e externas de tamanho normal. Visão longitudinal (B) e axial (C) de US dos vasos do pescoço mostrando **espessamento da parede da artéria carótida comum esquerda**

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais ▶ Vasculite

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Displasia Fibromuscular (DFM)



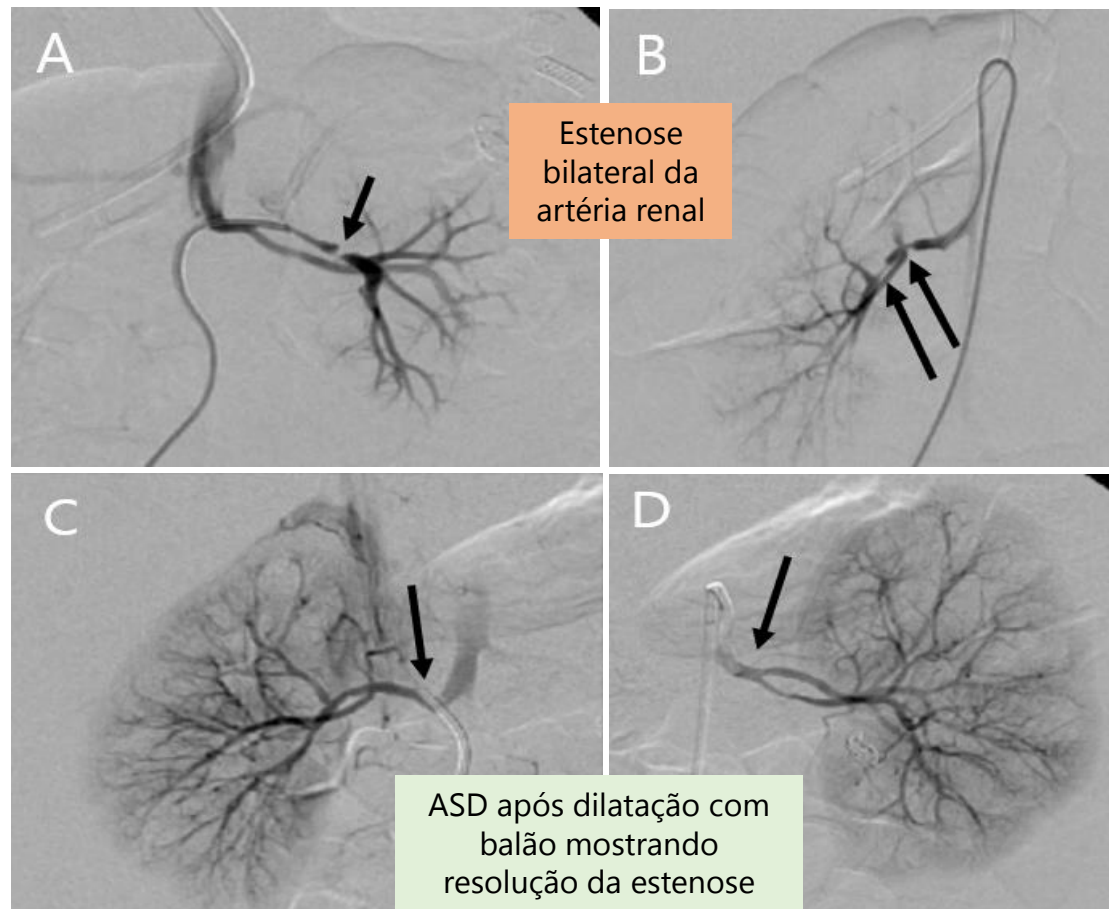
Displasia fibromuscular (DFM) é uma doença idiopática, focal, não inflamatória e não aterosclerótica que afeta artérias de pequeno e médio porte.

A DFM afeta mais frequentemente artérias renais e do pescoço (carótidas e vertebrais). É mais prevalente em mulheres jovens e geralmente é assintomática.

Pacientes sintomáticos geralmente apresentam:

- Hipertensão (devido à estenose da artéria renal, que geralmente é bilateral)
- Dores de cabeça, AIT ou mesmo acidente vascular cerebral (quando artérias carótidas e vertebrais estão envolvidas)
- Infarto do miocárdio ou angina pectoris (devido ao envolvimento coronário)

Os achados radiológicos mais comuns incluem vasos com "aparência de colar de contas" devido à estenose focal intercalando com pequenos aneurismas que geralmente afetam o segmento médio do vaso e poupam as origens.



ASD renal das artérias renais esquerda (A) e direita (B) em um paciente com DFM bilateral das artérias renais. Para tratamento endovascular, o radiologista intervencionista realiza uma ASD com inserção e subsequente inflação de um cateter de dilatação por balão no local da estenose, o que geralmente resulta na resolução da estenose. Artéria renal direita (C) e artéria renal esquerda (D) após dilatação por balão. Se a dilatação falhar, um stent pode ser colocado.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

▶ [Doenças Arteriais](#)

- ▶ [Displasia Fibromuscular \(DFM\)](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Síndromes de Compressão Arterial



As síndromes de compressão vascular podem ser divididas em vários grupos: (1) uma estrutura vascular é a "compressora"; (2) a estrutura vascular é a "comprimida"; (3) uma estrutura vascular comprime outra estrutura vascular.

Exemplos de síndromes de compressão vascular incluem:

- Origem anômala da artéria coronária (entre a aorta ascendente e o tronco pulmonar)
- Síndrome do martelo hipotenar (compressão da artéria ulnar pelos músculos hipotenares)
- Síndrome de Eagle (veja abaixo) e muitas mais

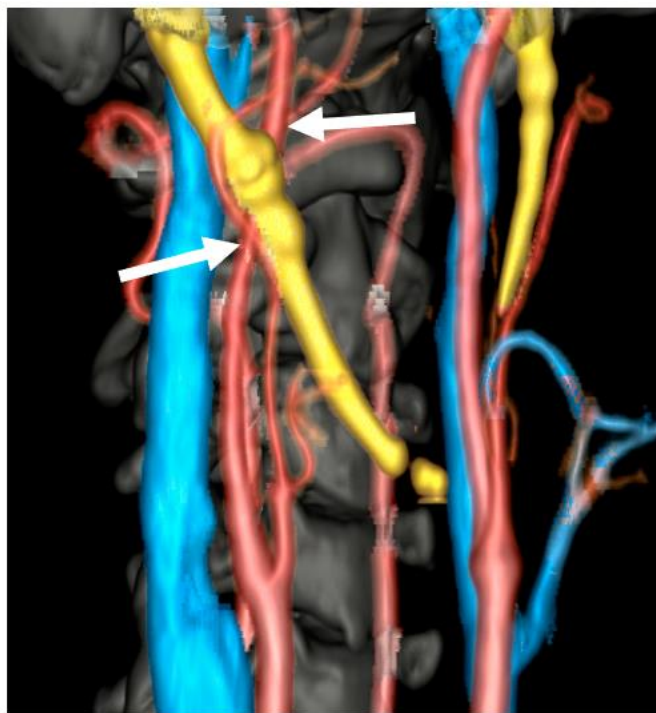
Síndrome de Eagle



= alongamento do processo estiloide causando dor devido à compressão dos nervos cranianos IX (nervo glossofaríngeo) ou X (nervo vago) ou devido à compressão da artéria carótida, caso em que a dor é mediada pelo plexo simpático ao longo da artéria carótida. A compressão da artéria carótida também pode levar a um derrame.

Um processo estiloide alongado mede > 3 cm. Pode ser unilateral ou bilateral.

Nem todos os pacientes com um processo estiloide alongado são sintomáticos. Na verdade, a grande maioria é assintomática. Em pacientes sintomáticos, a ressecção do processo estiloide é realizada, o que leva ao alívio imediato dos sintomas.



Síndrome de Eagle com compressão da artéria carótida interna

Compressão da artéria carótida interna (setas) pelo ligamento estilo-hióideo calcificado (renderizado em amarelo).

Artérias renderizadas em vermelho e as veias em azul. Reconstrução 3D de uma TC com contraste.

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

▶ Doenças Arteriais

- ▶ Síndromes de Compressão Arterial

Doenças Venosas

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Trombose Venosa Profunda (TVP)

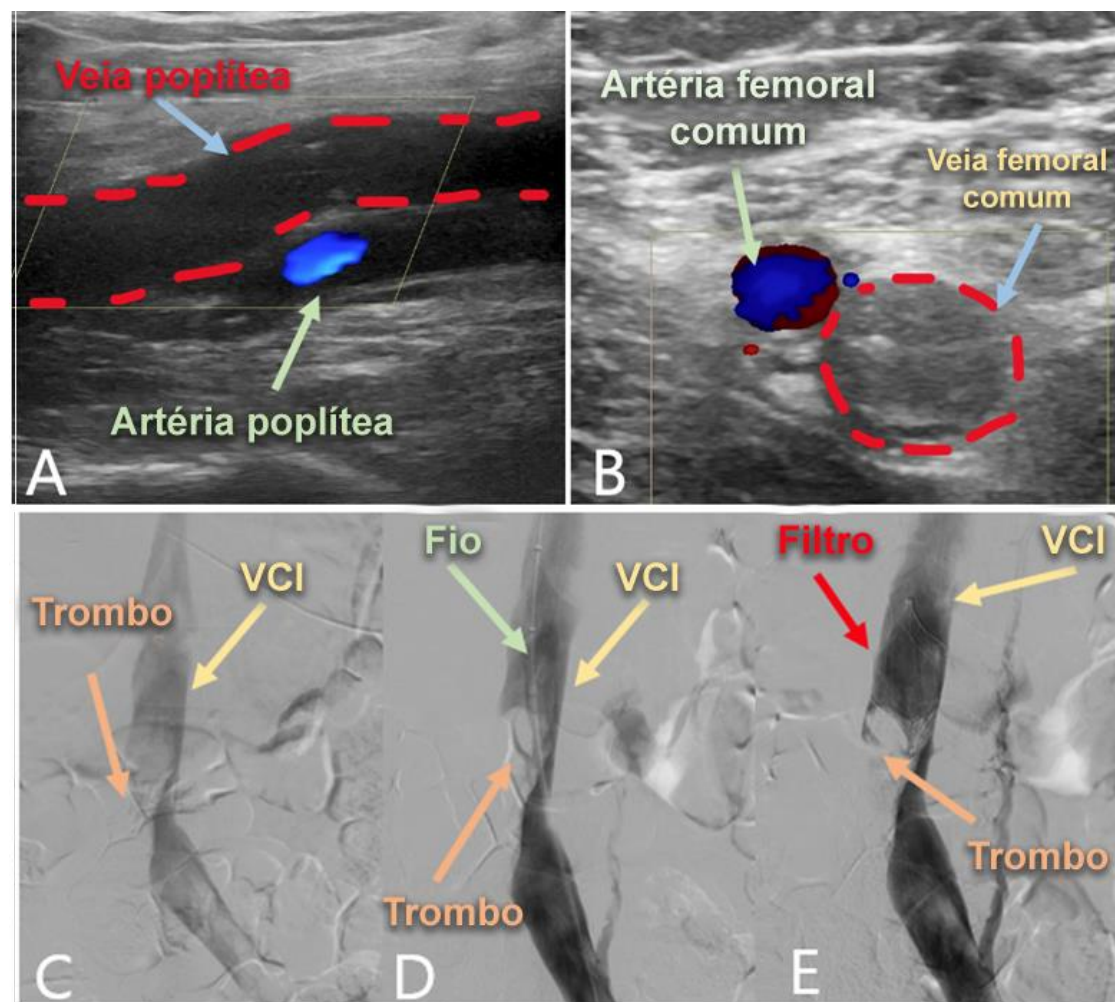


Coágulos dentro das veias profundas têm maior probabilidade de produzir uma EP clinicamente significativa porque esses coágulos são geralmente maiores do que aqueles no sistema superficial. Além disso, como são cercados por músculos, a chance de o coágulo ser desalojado durante a contração muscular é maior do que para um coágulo nas veias superficiais. Por essas razões, o foco de um exame duplex scan venoso é no sistema profundo.

Não se esqueça de que a trombose também pode acontecer nos membros superiores e vasos do pescoço.

O US com Doppler é uma ferramenta perfeita para identificar e avaliar coágulos sanguíneos, permitindo assim que os médicos tomem medidas para minimizar os riscos de embolização de coágulos e embolia pulmonar.

A e B: US Doppler da coxa demonstrando trombose oclusiva (**destacada em vermelho**) do sistema venoso profundo do membro inferior esquerdo, estendendo-se da veia poplítea (A) até a veia femoral comum esquerda (B) e até a veia cava inferior infrarrenal (VCI). Note que apenas um trombo parcialmente oclusivo é visto como um defeito de enchimento em C - seta. Este paciente não podia receber terapia anticoagulante, portanto, um **filtro de VCI** foi colocado (D-E).



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Doenças Venosas](#)
▶ (TVP)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Filtro de veia cava inferior

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549900/>



Hipertensão Portal (HP)



Hipertensão Portal (HP) é definida como aumento da pressão no sistema venoso portal. Um gradiente de pressão venosa hepática (GPVH) > 5 mmHg ou "em termos mais simples" - um gradiente de pressão entre uma veia hepática e a veia porta > 5 mmHg confirma o diagnóstico.

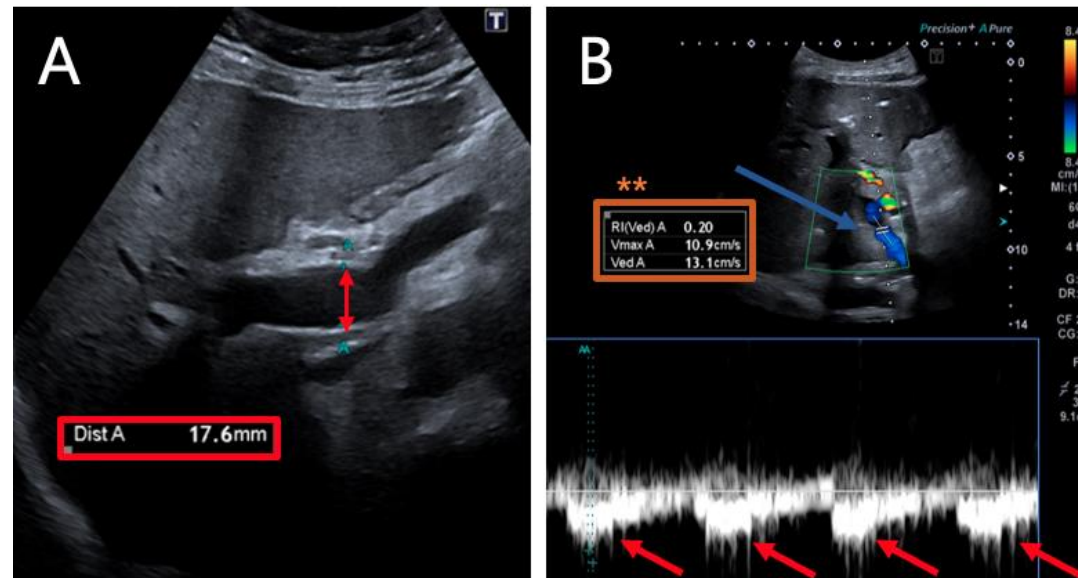
Isso se torna clinicamente importante quando o gradiente de pressão sobe para mais de 10 mmHg, devido ao risco aumentado de complicações.

As causas da HP podem ser divididas de acordo com sua relação com os sinusoides hepáticos em:

- **Pré-hepática:** fístula AV, trombose da veia porta
- **Hepática:** cirrose (mais comum), hepatite
- **Pós-hepática:** Budd-Chiari, insuficiência cardíaca congestiva

A medição do GPVH é uma técnica invasiva e, na maioria das vezes, o diagnóstico é feito indiretamente com marcadores substitutos de HP.

US com Doppler duplex, integrado com elastografia do fígado e do baço, representa o método de imagem de primeira linha em suspeita de HP.



Os achados mais comuns de HP incluem:

- Dilatação da veia porta (> 14 mm) – imagem A
- Esplenomegalia (> 13 cm de comprimento bipolar)
- Ascite
- Baixa velocidade venosa portal (Doppler) < 16 cm/s (**)
- Shunts portossistêmicos
- Fluxo reverso/hepatofugal na veia porta (achado tardio)

Imagem B – o modo colorido mostra o **fluxo sanguíneo venoso portal em azul**, e a **forma de onda espectral é exibida abaixo da linha de base** – o que significa que o sangue está se afastando da sonda, ou seja, o sangue portal está se afastando do fígado quando normalmente deveria se mover em direção ao hilo hepático.



Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

- ▶ Doenças Venosas
 - ▶ Hipertensão Portal (HP)

Tumores Vasculares e Malformações

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Hipertensão Portal (HP)



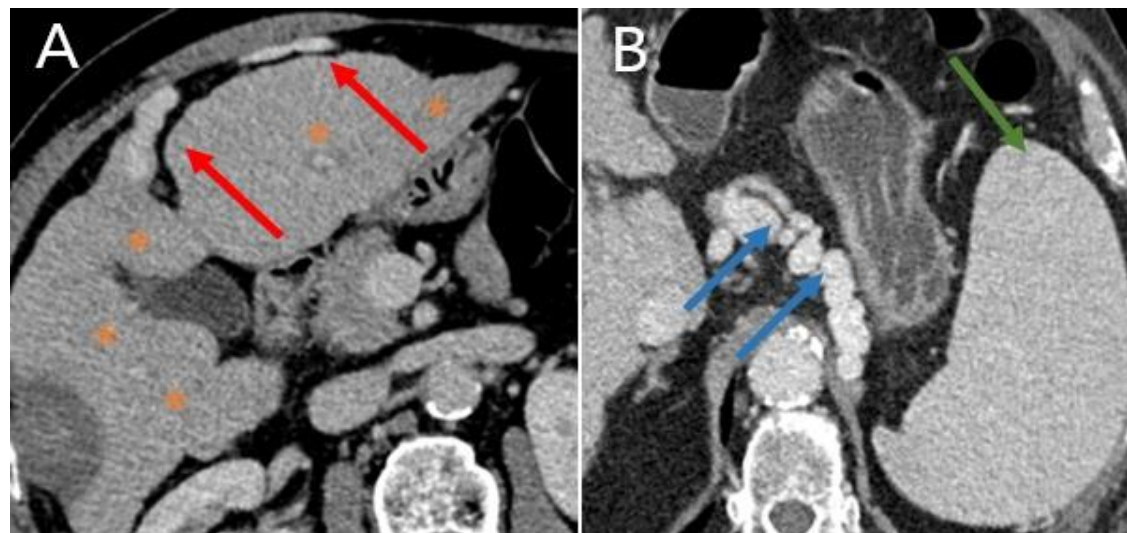
Quando o GPVH está acima de 10 mmHg, a pressão no sistema venoso portal (SVP) é tão alta que colaterais portossistêmicas espontâneas começam a aparecer. Esses shunts ou varizes portossistêmicas são conexões entre o sistema venoso portal e a circulação sistêmica, permitindo que o sangue esplâncnico desvie do fígado.

As varizes mais comuns incluem:

- Varizes esofágicas e paraesofágicas
- Varizes gástricas esquerdas
- Retrogástricas
- Recanalização da veia paraumbilical (chamada de cabeça de medusa)
- Veia retal superior (hemorroidas)
- Shunts esplenorrenais

Embora essas conexões ajudem a aliviar a pressão no SVP, elas trazem consequências muito graves para o paciente:

- **Risco de ruptura e sangramento maciço**
- Encefalopatia hepática
- Síndrome hepatorenal
- Síndrome hepatopulmonar



Corte axial de TC com contraste na fase portal (A) demonstrando um fígado irregular e heterogêneo (cirrótico, *) com recanalização da veia paraumbilical (setas).

Corte axial de TC com contraste na fase portal em outro paciente mostrando aumento do tamanho do baço (esplenomegalia, seta) e veia gástrica esquerda varicosa anormalmente ingurgitada e tortuosa (seta).

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Doenças Venosas](#)
▶ Hipertensão Portal

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Síndrome de Budd-Chiari (SBC)



A síndrome de Budd-Chiari (SBC) é uma doença potencialmente fatal caracterizada pela oclusão do efluxo hepático venoso, geralmente no nível das veias hepáticas ou da veia cava inferior.

As causas mais comuns incluem condições de hipercoagulabilidade e doenças mieloproliferativas, resultando em trombose de pelo menos duas veias hepáticas.

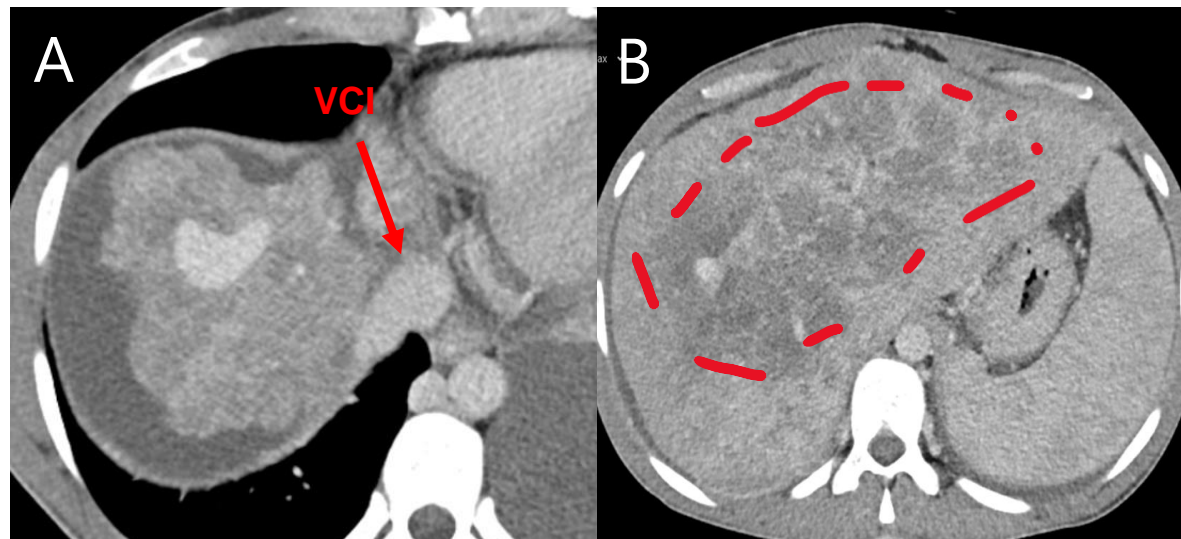
A apresentação aguda clássica é a tríade de ascite, dor abdominal e hepatomegalia.

Embora o US geralmente seja suficiente para confirmar o diagnóstico, TC e/ou RM geralmente são necessárias para planejar o tratamento.

As características de imagem dependem da extensão e da duração da doença.

Os achados mais comuns incluem:

- Nenhuma veia hepática identificável
- Hepatoesplenomegalia
- Realce precoce do lobo caudado
- "Aparência flip-flop" - ou seja, realce tardio do fígado periférico com um parênquima central mais hipodenso.



A e B: TC axial com contraste (fase portal) demonstrando ausência de veias hepáticas aparentes entrando na VCI, associada a um fígado muito heterogêneo mostrando realce de contraste diferente entre o parênquima hepático periférico e central

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Doenças Venosas](#)
▶ Síndrome de Budd-Chiari

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



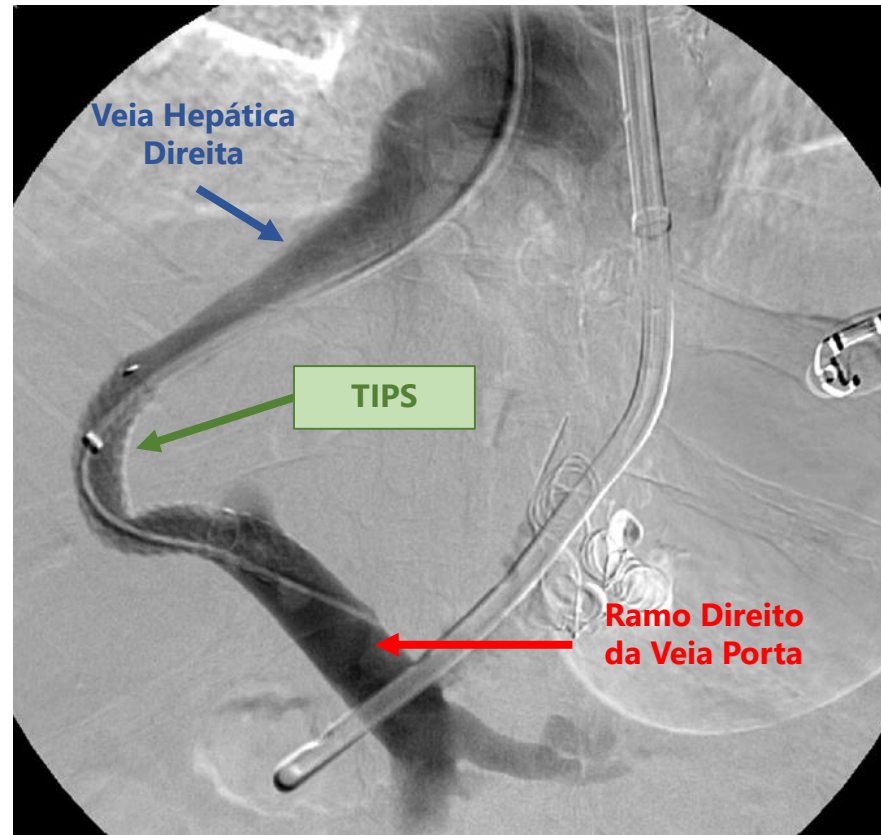
Síndrome de Budd-Chiari (SBC)



Embora a anticoagulação seja a pedra angular do tratamento, a maioria dos pacientes precisará de tratamento adicional (mais invasivo), como stent na veia hepática, shunt portossistêmico intra-hepático transjugular (TIPS) ou transplante de fígado devido à HP.



Em casos de HP grave com sangramento varicoso refratário, síndrome hepatorenal ou oclusão da veia hepática, um radiologista intervencionista pode realizar um procedimento TIPS. Isso envolve a criação de uma "ponte" entre um ramo de uma veia porta e uma das veias hepáticas (geralmente a direita), permitindo que o sangue esplâncnico contorne o fígado e, portanto, reduza a HP para níveis "mais seguros".



ASD demonstrando um stent criando uma conexão entre o ramo direito da veia porta (**seta**) e a veia hepática direita (**seta**) – TIPS (**seta**).

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Doenças Venosas](#)
▶ Síndrome de Budd-Chiari

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Síndromes de Compressão Venosa



As síndromes de compressão venosa incluem:

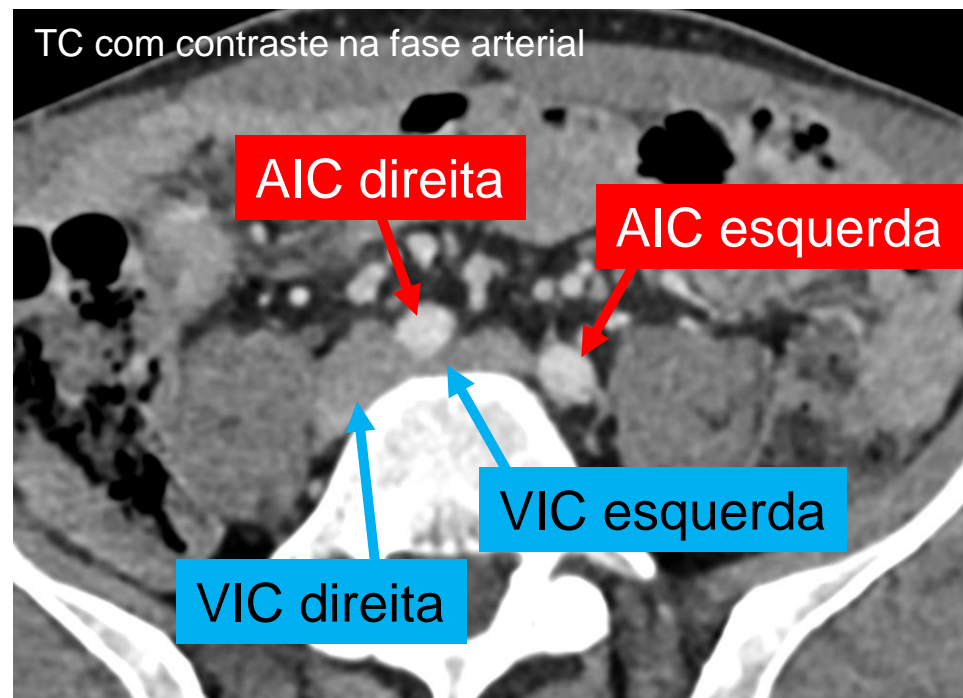
- Síndrome de May-Thurner (compressão da veia íliaca comum esquerda, veja abaixo)
- Síndrome de nutcracker ou quebra-nozes (compressão da veia renal esquerda pela artéria mesentérica superior)
- Síndrome de nutcracker posterior (aprisionamento da veia renal esquerda retro-aórtica entre a aorta e a coluna vertebral)
- Síndrome de Paget-Schroetter («trombose de esforço» devido à compressão da veia subclávia no espaço costoclavicular)



A síndrome de May-Thurner é caracterizada pela compressão crônica da veia íliaca comum (VIC) esquerda contra as vértebras lombares pela artéria íliaca comum (AIC) direita sobrejacente, com ou sem trombose venosa profunda.

A compressão da VIC esquerda é mais comum do que a compressão da VIC direita, pois a primeira tem um curso mais transversal.

Gravidez ou imobilização longa são fatores predisponentes.



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

▶ [Doenças Venosas](#)
▶ Síndrome de May-Thurner

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

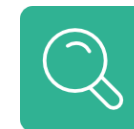
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Tumores Vasculares e Malformações: Definições e Classificação



Com base em características genéticas e diagnósticas aprimoradas, de acordo com a **Sociedade Internacional para o Estudo de Anomalias Vasculares (ISSVA)**, as anomalias vasculares são divididas em tumores vasculares e malformações vasculares.

Os **tumores vasculares** são lesões neoplásicas, que podem regredir espontaneamente (p. ex., hemangioma infantil). Eles mostram proliferação aumentada de células endoteliais e vasculares. Os tumores vasculares são classificados em :

- Tumores benignos
- Tumores malignos intermediários localmente agressivos ou de baixo risco metastático e
- Tumores malignos.

As **malformações vasculares** são anomalias estruturais não neoplásicas. Elas podem ser subdivididas em :

- Malformações simples => capilares, venosas, linfáticas, malformações arteriovenosas (MAV) e fístulas arteriovenosas (FAV) vs. malformações combinadas => tendo + de um componente vascular, por exemplo, linfático e venoso
- Malformações de alto fluxo => com um componente arterial, p. ex., MAV, FAV vs. malformações de baixo fluxo => sem um componente arterial, por exemplo, malformação capilar, venosa ou linfática
- Malformações do tipo canal = malformações dos principais vasos
- Malformações associadas a síndromes, por exemplo, síndromes com malformações venosas (Sturge-Weber, Klippel-Trénaunay, Proteus, nevo em bolha de borracha azul, Maffucci e Gorham-Stout) vs. síndromes com malformações de alto fluxo (Rendu-Osler-Weber, Cobb, Wyburn-Mason, Parkes Weber)

O uso da nomenclatura contemporânea é importante para garantir o manejo apropriado de anomalias vasculares.

Portanto, o termo “malformação linfática” deve ser usado em vez dos termos mais antigos “linfangioma” ou “higroma cístico”. Da mesma forma, o termo “malformação venosa” deve ser usado em vez de “hemangioma cavernoso”.

US, TC e RM desempenham um papel essencial para o diagnóstico de tumores e malformações vasculares e são, portanto, essenciais para o manejo do paciente.



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

▶ [Tumores Vasculares e Malformações](#)

▶ Definições e Classificações

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

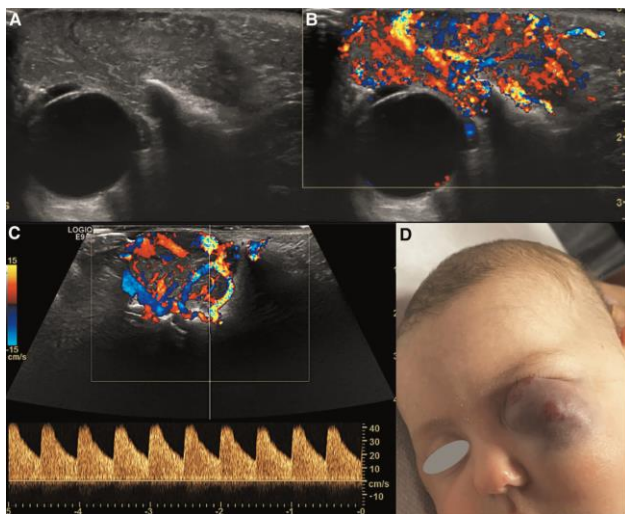
Tumores Vasculares Benignos



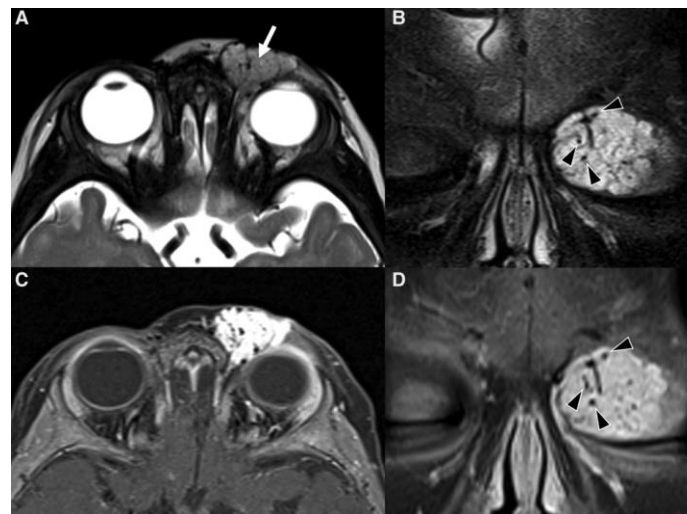
Tumores vasculares benignos incluem granuloma piogênico, hemangioma e tumor de Masson. **Hemangiomas** podem ser divididos em formas infantis e congênitas. Hemangiomas infantis (ausentes no nascimento) geralmente têm um crescimento trifásico: rápida proliferação inicial, estabilização e então regressão até involução total.



No US com Doppler, os tumores são hipervasculares. Na RM, hemangiomas na fase de proliferação são fortemente hiperintensos em T2, eles mostram faltas de fluxo e exibem grande realce após administração i.v. de contraste. Hemangiomas involutivos têm um aspecto fibrogorduroso (alto sinal em T1) e exibem realce diminuído.



US de um hemangioma infantil (HI) da órbita esquerda em um menino de 5 meses de idade, durante a fase proliferativa. US em modo B mostra uma massa hiperecoica com margens bem definidas sobrepondo o globo (A) e uma densidade vascular muito alta no US com Doppler colorido (B). A análise espectral revelou um fluxo arterial de baixa resistência (C). A aparência clínica da lesão é retratada em (D).



Imagens de RM de um HI periorbital esquerdo em uma menina de 1 ano de idade. Imagens axial (A) e coronal (B) ponderadas em T2 com saturação de gordura mostram uma massa hiperintensa bem definida (seta em A) com múltiplos vazios de fluxo interno (pontas de seta pretas em B e D), estendendo-se dos tecidos moles periorbitais anteriores para a órbita. Imagens axial (C) e coronal (D) ponderadas em T1 com saturação de gordura com contraste mostram realce de contraste homogêneo vívido da lesão vascular.

Figuras reproduzidas de: Colafati GS, Piccirilli E, Marrazzo A, Carboni A, Diociaiuti A, El Hachem M, Esposito F, Zama M, Rollo M, Gandolfo C, Tomà P. Vascular lesions of the paediatric orbit: A radiological walkthrough. *Front Pediatr.* 2022 Nov 30;10:734286. doi: 10.3389/fped.2022.734286. PMID: 36533238; PMCID: PMC9748295.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

▶ [Tumores Vasculares e Malformações](#)

- ▶ Tumores Vasculares Benignos

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

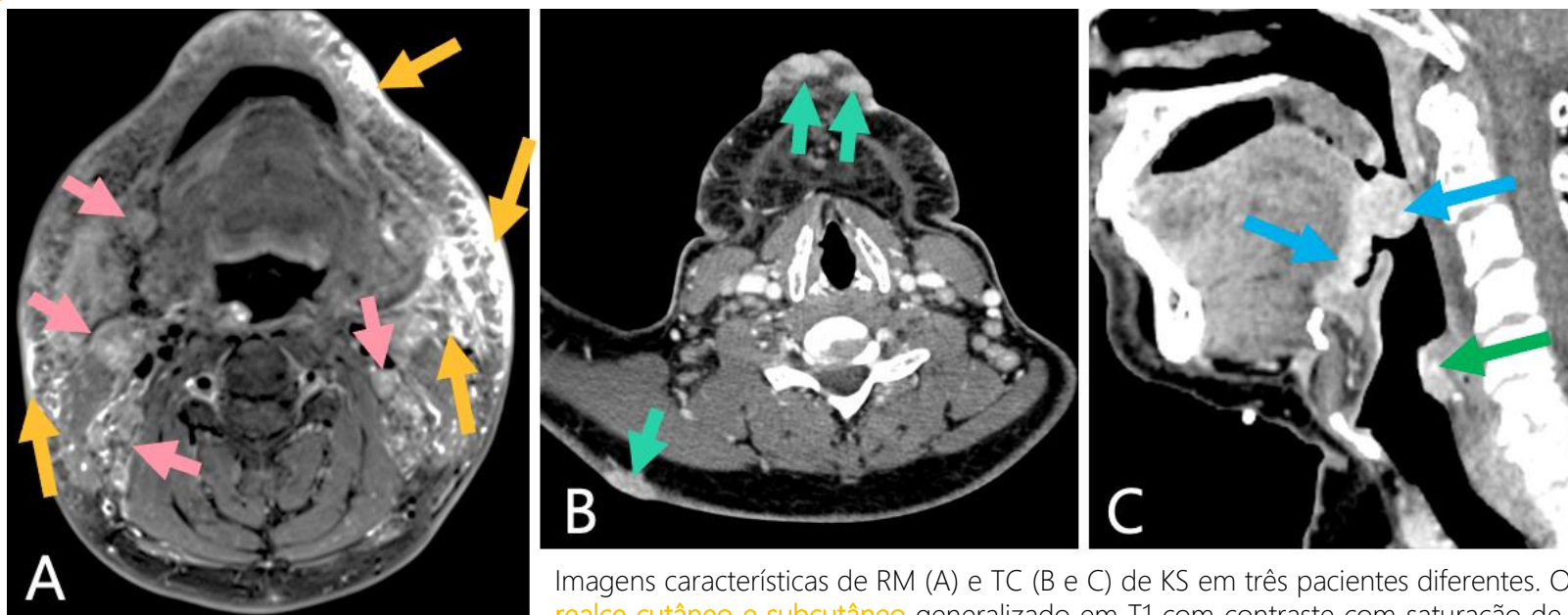
[Teste Seu Conhecimento](#)

Tumores Vasculares Localmente Agressivos



Tumores vasculares localmente agressivos incluem hemangioendotelioma kaposiforme e sarcoma de Kaposi (KS).

KS surge de células endoteliais linfáticas. Há quatro tipos de KS: clássico, pós-transplante de órgãos, relacionado à AIDS e endêmico (na África). A infecção pelo vírus do herpes humano tipo 8 desempenha um papel importante na etiologia do KS. O envolvimento mais comum no KS é subcutâneo e mucoso, mas o envolvimento profundo de órgãos também pode ocorrer, por exemplo, nos pulmões. Na TC e na RM, KS geralmente se manifesta com lesões cutâneas, subcutâneas e de mucosas disseminadas e fortemente realçadas.



Imagens características de RM (A) e TC (B e C) de KS em três pacientes diferentes. Observe o **realce cutâneo e subcutâneo** generalizado em T1 com contraste com saturação de gordura, bem como **linfonodos aumentados e realçados**, **nódulos cutâneos realçados** na TC com contraste e massas mucosas nodulares fortemente realçadas envolvendo a **base da língua** e da **laringe posterior**.

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

▶ Tumores Vasculares e Malformações

- ▶ Tumores Vasculares Localmente Agressivos

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Tumores Vasculares Malignos

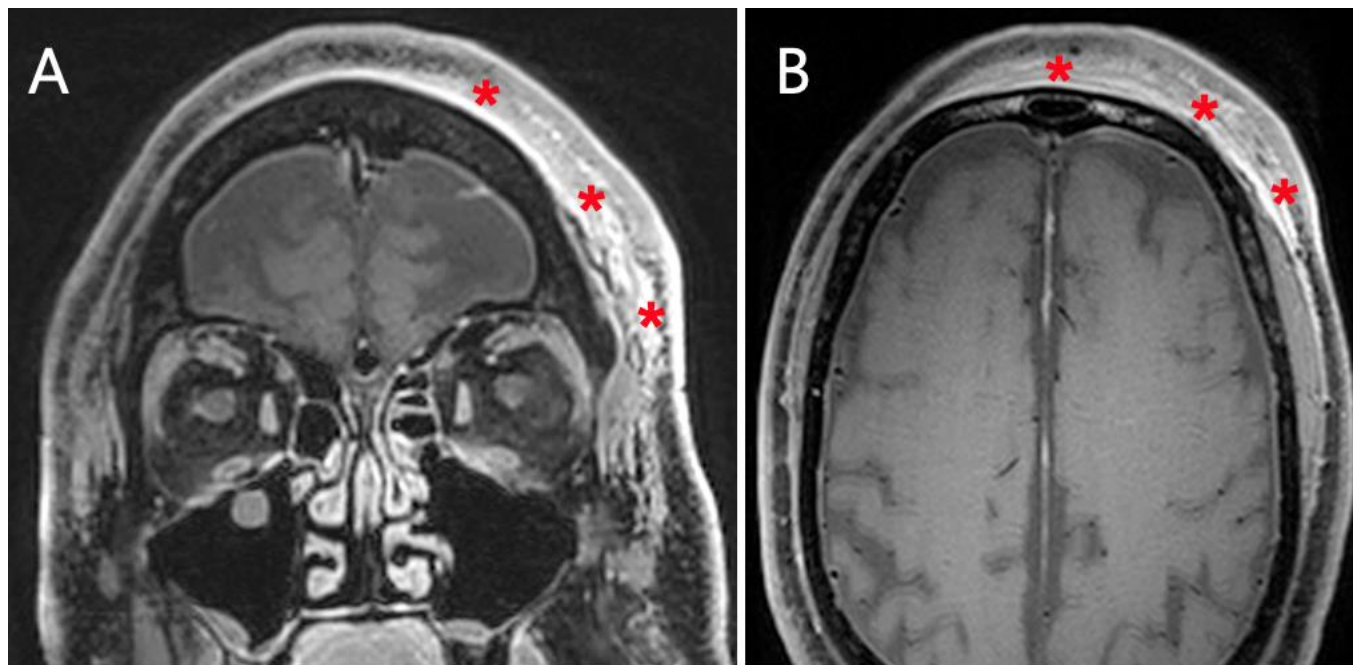


Tumores vasculares malignos incluem hemangioendotelioma epitelioide e angiossarcoma.

Angiossarcomas surgem de células endoteliais vasculares. **Fatores de risco** incluem linfedema, radioterapia, exposição a substâncias tóxicas (p. ex., cloreto de vinila) e predisposição genética (por exemplo, neurofibromatose tipo I). O prognóstico é ruim. O angiossarcoma frequentemente envolve a pele e os vasos subcutâneos do couro cabeludo. Também pode envolver a aorta e as artérias pulmonares, o coração, a parede torácica e a mama. Extensão extravascular e metástases são comuns. Angiossarcomas são ávidos por FDG.



Imagens características de RM (A e B) de um angiossarcoma do couro cabeludo. Observe o **realce infiltrativo cutâneo, subcutâneo e na gálea estendendo-se ao periósteo do osso frontal** nas imagens coronal e axial ponderadas em T1 com contraste e saturação de gordura (A e B). Na histologia, o tumor invadiu a gálea aponeurótica e o periósteo do osso frontal.



Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

▶ Tumores Vasculares e Malformações

- ▶ Tumores Vasculares Malignos

Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento

Malformações Vasculares



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

▶ [Tumores Vasculares e Malformações](#)
▶ Malformações Vasculares

[Mensagens Finais](#)

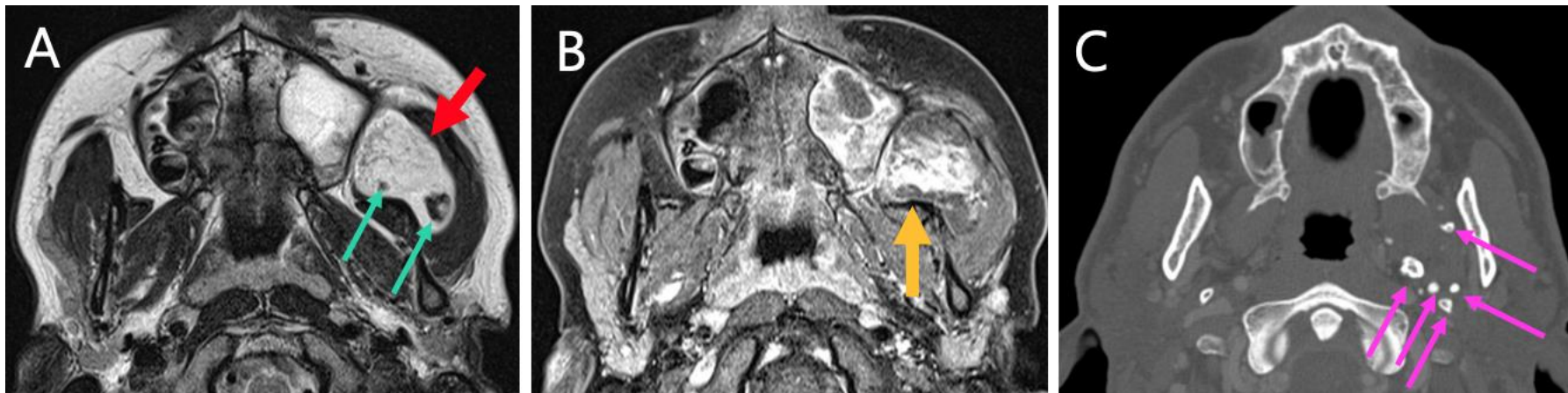
[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)

Malformações venosas são as anomalias vasculares mais comuns. Elas geralmente se apresentam no início da vida e não regredem espontaneamente. Na maioria das vezes, elas envolvem múltiplos espaços anatômicos e são heterogêneas na imagem.

Aspectos característicos de exames de imagem incluem:

- US => fluxo venoso ou nenhum fluxo
- Flebólitos (que podem ser vistos em US, TC e RM) em cerca de 40% dos casos
- RM: alto sinal em T2 e ausência de vazios de fluxo (em oposição a hemangiomas)
- Realce de contraste: variável
- RM dinâmica resolvida no tempo com contraste: sem realce arterial, mas realce gradual, persistente e tardio



Imagens axiais ponderadas em T2 (A) e ponderadas em T1 com saturação de gordura realçada por contraste (B) mostram as características típicas de uma malformação vascular venosa do músculo masseter. Observe **alto sinal** em T2 (A) e **realce de contraste irregular** (B). **Setas finas** apontam para flebólitos. Imagem de TC em outro paciente (C) com malformação vascular venosa do espaço parafaríngeo mostra o aspecto típico de flebólitos (**setas**).

Malformações Vasculares



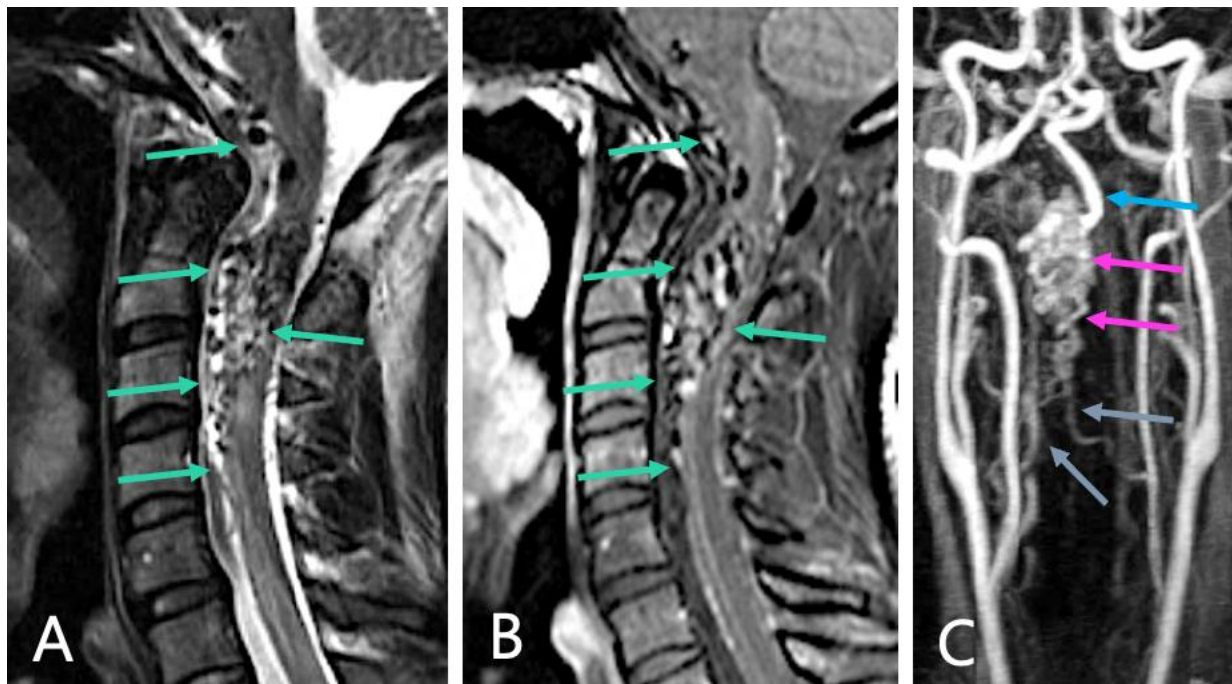
Malformações vasculares de alto fluxo incluem MAV e FAV, que conectam artérias e veias, desviando do leito capilar.

- **MAV** - principalmente congênitas - têm uma artéria de alimentação dilatada, um nidus (emaranhado de vasos) e uma veia de drenagem dilatada. Elas tendem a aumentar de tamanho ao longo do tempo.
- Em contraste, as **FAV** são mais frequentemente adquiridas (pós-traumáticas) e não têm um nidus => ou seja, há uma comunicação direta entre uma artéria dilatada e uma veia.



Imagens ponderadas em T2 sagital (A) e ponderadas em T1 com saturação de gordura com contraste (B) mostram as características típicas de uma MAV espinal. Observe os **Flow voids** em T2 (A) e T1 (B) devido a artérias de alimentação dilatadas e veias de drenagem e nenhum componente de tecido mole discernível. ARM (imagem PIM coronal) no mesmo paciente (C) mostra o aspecto típico de uma MAV com uma **artéria vertebral** dilatada e **veias de drenagem** dilatadas e um **nidus**

Imagens cortesia de: Maria Isabel Vargas, Geneva University Hospitals, Geneva University



Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

▶ Tumores Vasculares e Malformações

▶ Malformações Vasculares

Mensagens Finais

Referências

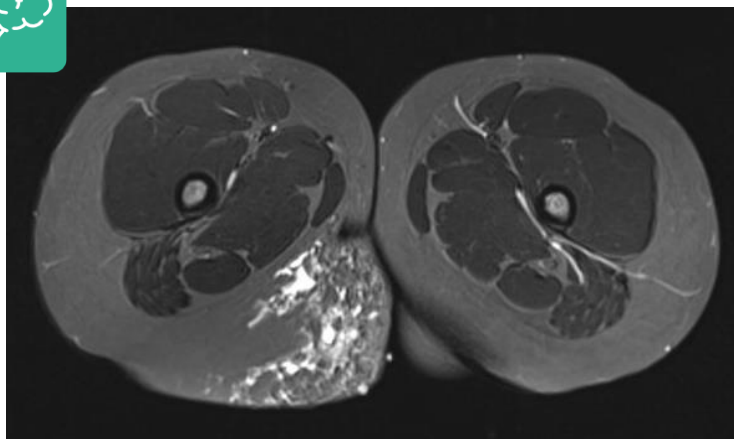
Teste Seu Conhecimento

Malformações Vasculares



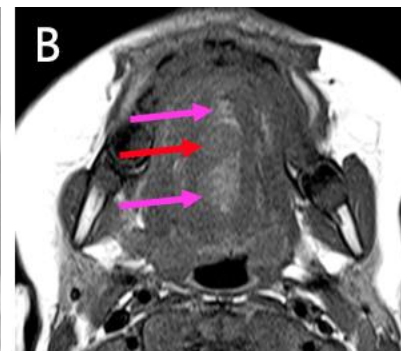
Malformações linfáticas são malformações de **baixo fluxo** que frequentemente ocorrem na infância; elas tendem a envolver múltiplos espaços e estruturas anatômicas. Não se comunicam com vasos linfáticos normais e são mais frequentemente vistas na cabeça e pescoço subcutaneamente. Malformações linfáticas podem causar hipertrofia óssea e podem, portanto, levar a discrepâncias no comprimento dos membros. Malformações linfáticas podem ser macrocísticas (= múltiplos cistos grandes) ou microcísticas (= múltiplos cistos pequenos).

Lesões superficiais são diagnosticadas clinicamente, enquanto lesões profundas requerem imagem para diagnóstico. As **principais complicações** das malformações linfáticas são sangramento e infecção.



Malformação linfática da nádega direita. Os cistos linfáticos subcutâneos, que são de alto sinal em T2, são de tamanhos variados e há gordura adicional presente entre os cistos.

Imagens reproduzidas de: Gibson CR, Barnacle AM. Vascular anomalies: special considerations in children. CVIR Endovasc. 2020 Nov 22;3(1):60. doi: 10.1186/s42155-020-00153-y. PMID: 32886264; PMCID: PMC7474047.



Aspecto típico de uma malformação linfática macrocística do assoalho da boca em uma criança de 5 anos. **Alto sinal** em T2 (A), sinal **baixo** e **alto** misto em T1 devido a sangramento espontâneo. **Realce mínimo e suave** das paredes finas do cisto (C).

Conteúdo

Introdução

Técnicas de Exames de Imagem Vascular

Doenças Arteriais

Doenças Venosas

▶ Tumores Vasculares e Malformações

▶ Malformações Vasculares

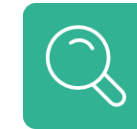
Mensagens Finais

Referências

Teste Seu Conhecimento



Mensagens Finais



- Exames de imagem vascular incluem avaliação intraluminal, da parede do vaso e do espaço extraluminal.
- Os vasos sanguíneos podem ser visualizados com US, ASD, ATC e ARM, e cada modalidade tem vantagens e desvantagens, incluindo indicações e contraindicações a serem levadas em consideração.
- O US é uma boa ferramenta de diagnóstico inicial para avaliar vasos sanguíneos, sendo prontamente disponível e tendo baixo custo.
- A ATC tem uma dose de radiação maior do que a TC não realçada e usa meios de contraste iodados. Tem alta precisão diagnóstica em múltiplas patologias vasculares, por exemplo, aterosclerose, estenose/oclusão arterial, dissecação, aneurisma, Budd-Chiari, PE, compressão vascular, tumores vasculares e muitos outros.
- A ARM pode ser realizada em qualquer parte do corpo e pode ser usada com ou sem meios de contraste. A ARM é uma técnica de imagem não invasiva muito versátil que permite triagem, avaliação e acompanhamento de uma infinidade de patologias vasculares, por exemplo, aneurismas arteriais, malformações AV, dissecação arterial, estenose arterial, conflitos neurovasculares, DAOP etc.
- Durante a ASD, podem ser realizados não apenas procedimentos terapêuticos radiológicos diagnósticos mas também intervencionistas.
- Às vezes, é necessário combinar informações de diferentes modalidades de imagem vascular.
- A distinção entre tumores vasculares e malformações vasculares é essencial, e a imagem desempenha um papel importante no diagnóstico e tratamento dessas entidades.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

▶ [Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)



Referências



- Pellerito, J. S., & Polak, J. F. (2020). *Introdução to vascular ultrasonography* (Seventh edition). Elsevier.
- [Doppler US of the Liver Made Simple](#), Dean Alexander McNaughton and Monzer M. Abu-Yousef, RadioGraphics 2011 31:1, 161-188 William Herring. Learning Radiology. (2023) ISBN: 9780323878173
- John A. Kaufman, Michael J. Lee, *Vascular and Interventional Radiology: The Requisites*, 2nd Edition - August 19, 2013 eBook ISBN: 9780323076722
- Liddy S, Mallia A, Collins CD, Killeen RP, Skehan S, Dodd JD, Subesinghe M, Murphy DJ. Vascular findings on FDG PET/CT. Br J Radiol. 2020 Sep 1;93(1113):20200103. doi: 10.1259/bjr.20200103. Epub 2020 May 6. PMID: 32356457; PMCID: PMC7465845.
- Joshua A. Beckman, Mark A. Creager, chapter 38 - Clinical Evaluation, Editor(s): Mark A. Creager, Victor J. Dzau, Joseph Loscalzo, *Vascular Medicine*, W.B. Saunders, 2006, Pages 560-569, ISBN 9780721602844
- Le Page MA, Quint LE, Sonnad SS et al. *Aortic dissection CT features that distinguish true lumen from false lumen - ajr*. Available at: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/ajr.177.1.1770207> (Accessed: 07 December 2023).
- Varennes L, Tahon F, Kastler A, Grand S, Thony F, Baguet JP, Detante O, Touzé E, Krainik A. Fibromuscular dysplasia: what the radiologist should know: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2015 Jun;6(3):295-307. doi: 10.1007/s13244-015-0382-4. Epub 2015 Apr 30. PMID: 25926266; PMCID: PMC4444794.
- [Contemporary Management of Acute Embolia Pulmonar: Evolution of Catheter-based Therapy](#), Timothy A. Carlon, Daryl T. et al, RadioGraphics 2022 42:6, 1861-1880
- [Relevance of Spontaneous Portosystemic Shunts Detected with CT in Patients with Cirrhosis](#) Silvia Nardelli, Oliviero Riggio et al, Radiology 2021 299:1, 133-140
- Grus T, Lambert L, Grusová G, Banerjee R, Burgetová A. Síndrome de Budd-Chiari. *Prague Med Rep*. 2017;118(2-3):69-80. doi: 10.14712/23362936.2017.6. PMID: 28922103.
- Bansal V, Gupta P, Sinha S, Dhaka N, Kalra N, Vijayvergiya R, Dutta U, Kochhar R. Budd-Chiari syndrome: imaging review. Br J Radiol. 2018 Dec;91(1092):20180441. doi: 10.1259/bjr.20180441. Epub 2018 Jul 24. PMID: 30004805; PMCID: PMC6319835.
- Morteza Naghavi. From Vulnerable Plaque to Vulnerable Patient. *Circulation* 108 (14); 1664-1672 DOI: (10.1161/01.CIR.0000087480.94275.97
- Terashima M, Kaneda H, Suzuki T. Korean J Intern Med. 2012 Mar;27(1):1-12. (Accessed on 10 Apr 2023) doi: [10.3904/kjim.2012.27.1.1](https://doi.org/10.3904/kjim.2012.27.1.1)
- Armando Ugo Cavallo. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. Noncontrast Magnetic Resonance Angiography for the Diagnosis of Peripheral Vascular Disease, Volume: 12, Issue: 5, DOI: (10.1161/CIRCIMAGING.118.008844) <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCIMAGING.118.008844>
- ISSVA Classification of Vascular Anomalies ©2018 International Society for the Study of Vascular Anomalies Available at "issva.org/classification" Accessed [January 14, 2024]
- Gibson CR, Barnacle AM. Vascular anomalies: special considerations in children. *CVIR Endovasc*. 2020 Nov 22;3(1):60. doi: 10.1186/s42155-020-00153-y. PMID: 32886264; PMCID: PMC7474047.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

▶ [Referências](#)

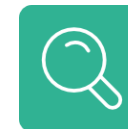
[Teste Seu Conhecimento](#)



Teste Seu Conhecimento



- 1) Quais são os riscos potenciais associados à ASD (várias respostas possíveis)?
- a. Reação alérgica
 - b. Danos aos vasos pelo cateter
 - c. Infecção no local da inserção do cateter
 - d. Lesão renal aguda



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



Teste Seu Conhecimento



1) Quais são os riscos potenciais associados à ASD (várias respostas possíveis)?

- ✓ a. Reação alérgica
- ✓ b. Danos aos vasos pelo cateter
- ✓ c. Infecção no local da inserção do cateter
- ✓ d. Lesão renal aguda

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

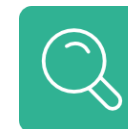
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

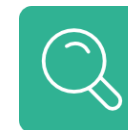




Teste Seu Conhecimento



- 2) Como a ASD da artéria renal é geralmente realizada (várias respostas possíveis)?
- a. Uma pequena incisão é feita na pele e um cateter é inserido na artéria femoral
 - b. O meio de contraste é injetado na corrente sanguínea através do cateter
 - c. Imagens sequenciais de raios X são adquiridas para visualizar e documentar os vasos sanguíneos
 - d. O procedimento é sempre realizado sob anestesia geral



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



Teste Seu Conhecimento



2) Como a ASD da artéria renal é geralmente realizada (várias respostas possíveis)?

- ✓ a. Uma pequena incisão é feita na pele e um cateter é inserido na artéria femoral
- ✓ b. O meio de contraste é injetado na corrente sanguínea através do cateter
- ✓ c. Imagens sequenciais de raios X são adquiridas para visualizar e documentar os vasos sanguíneos
- d. O procedimento é sempre realizado sob anestesia geral



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

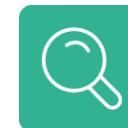


Teste Seu Conhecimento



3) Para realizar angiografia por ressonância magnética é sempre necessário injetar meio de contraste?

VERDADEIRO / FALSO



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

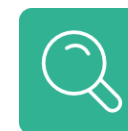


Teste Seu Conhecimento



3) Para realizar angiografia por ressonância magnética é sempre necessário injetar meio de contraste?

VERDADEIRO / **FALSO**



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

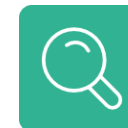


Teste Seu Conhecimento



4) Para realizar angiotomografia computadorizada é sempre necessário injetar meio de contraste?

VERDADEIRO/FALSO



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

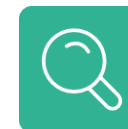


Teste Seu Conhecimento



4) Para realizar angiotomografia computadorizada é sempre necessário injetar meio de contraste?

VERDADEIRO / FALSO



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

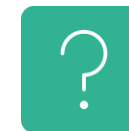
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

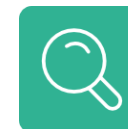


Teste Seu Conhecimento



5) Como são os valores da velocidade do sangue em um local de uma estenose arterial importante em comparação com os de uma artéria?

- a. Diminuídos
- b. Aumentados
- c. Não alterados
- d. Variáveis



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

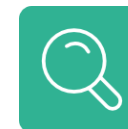


Teste Seu Conhecimento



5) Como são os valores da velocidade do sangue em um local de uma estenose arterial importante em comparação com os de uma artéria?

- a. Diminuídos
- ✓ b. Aumentados
- c. Não alterados
- d. Variáveis



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

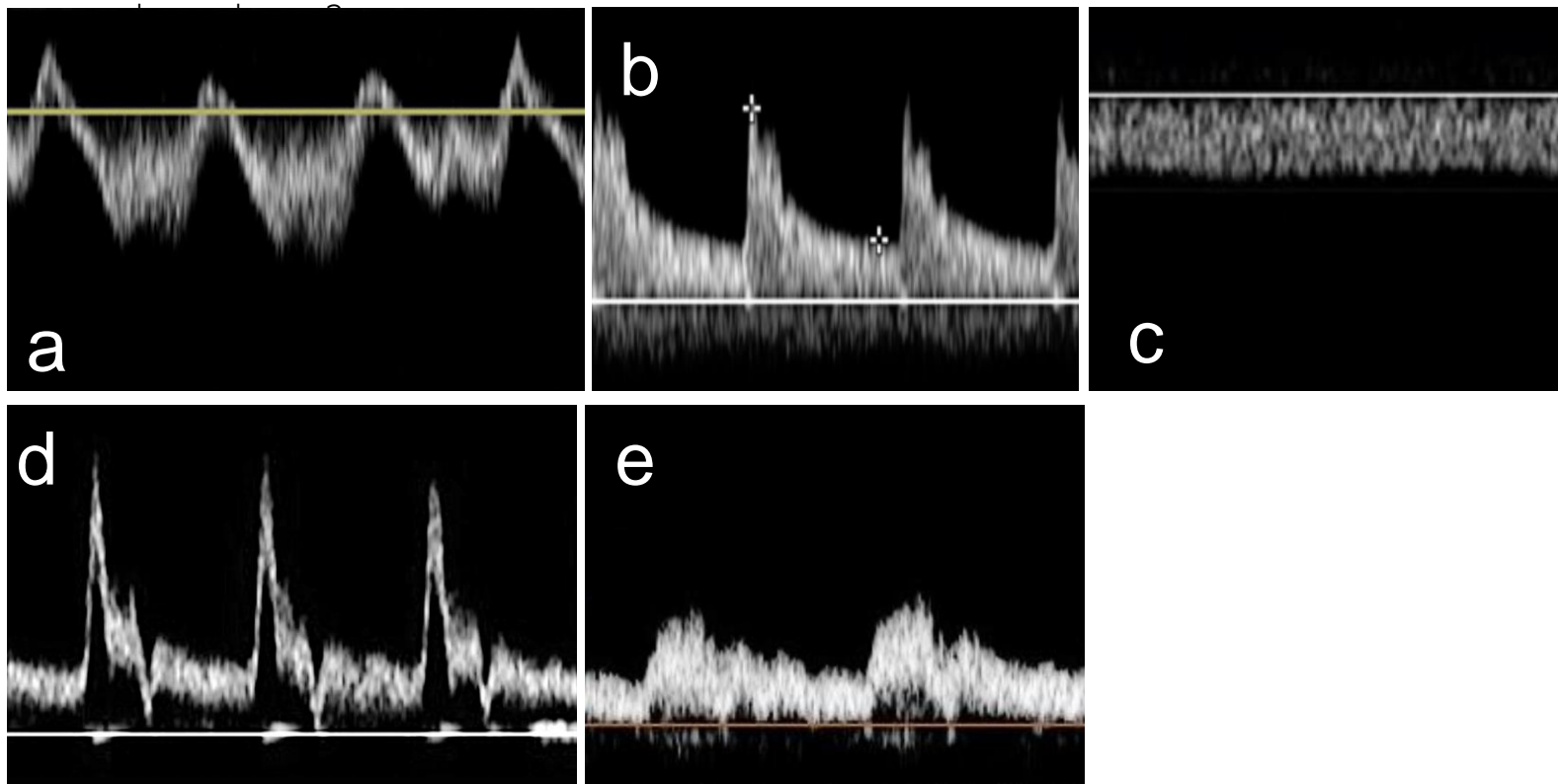
▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



Teste Seu Conhecimento



6) Que tipo de onda você pode ver no US com Doppler após uma estenose arterial importante? a, b, c, d ou e?



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

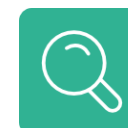
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

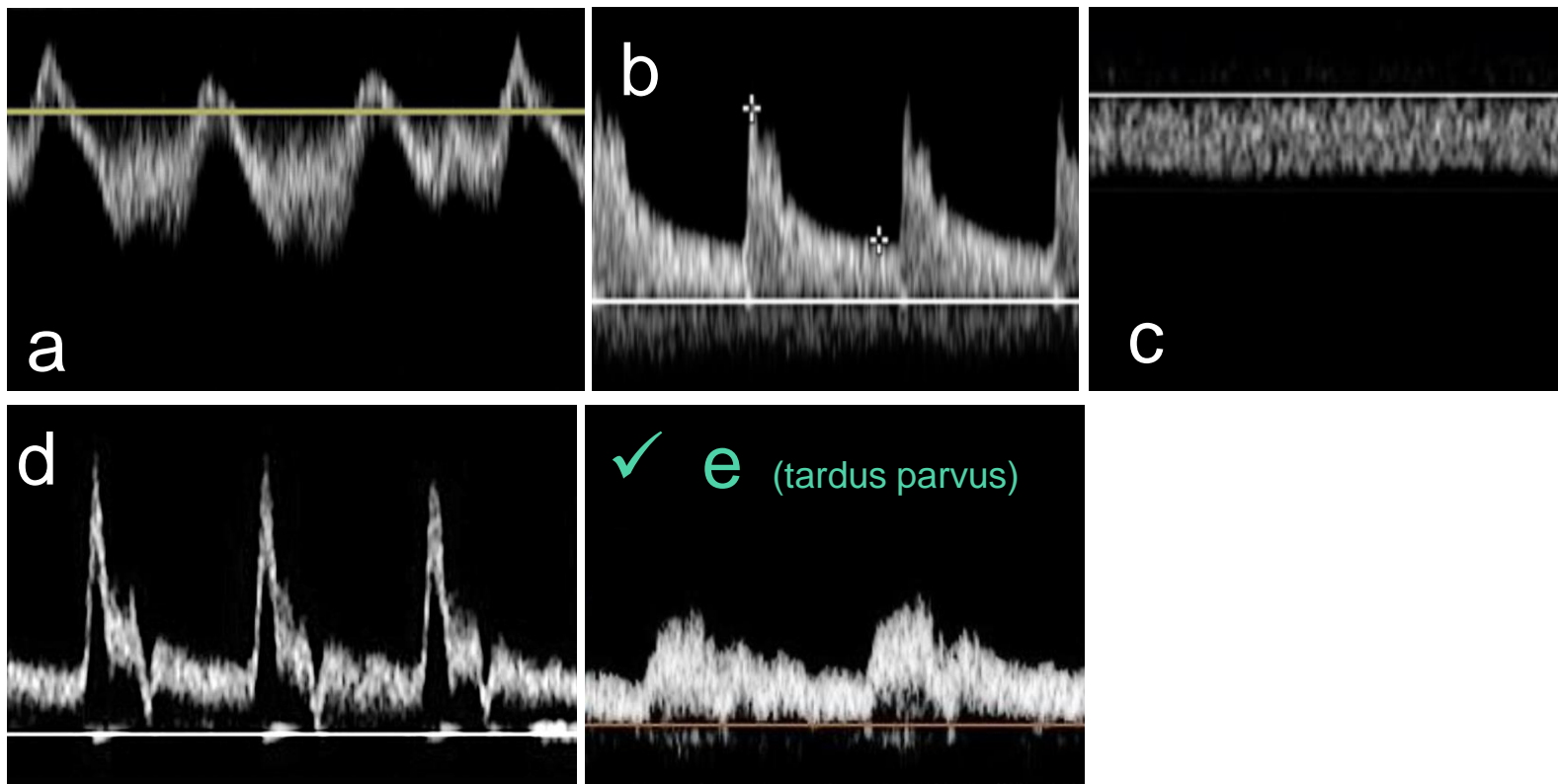




Teste Seu Conhecimento



6) Que tipo de onda você pode ver no US com Doppler após uma estenose arterial importante? a, b, c, d ou e?



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

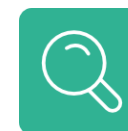
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



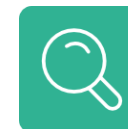


Teste Seu Conhecimento



7) Quais características de imagem você pode ver no lúmen falso de uma dissecção aórtica em comparação ao lúmen verdadeiro (várias respostas são possíveis)?

- a. Maior que o lúmen verdadeiro
- b. Menor realce que o lúmen verdadeiro
- c. Sinal do bico
- d. Cercado por calcificações (se presentes)



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



Teste Seu Conhecimento



7) Quais características de imagem você pode ver no lúmen falso de uma dissecção aórtica em comparação ao lúmen verdadeiro (várias respostas são possíveis)?

- ✓ a. Maior que o lúmen verdadeiro
- ✓ b. Menor realce que o lúmen verdadeiro
- ✓ c. Sinal do bico
- d. Cercado por calcificações (se presentes)

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

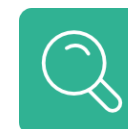
[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



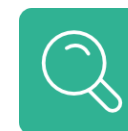
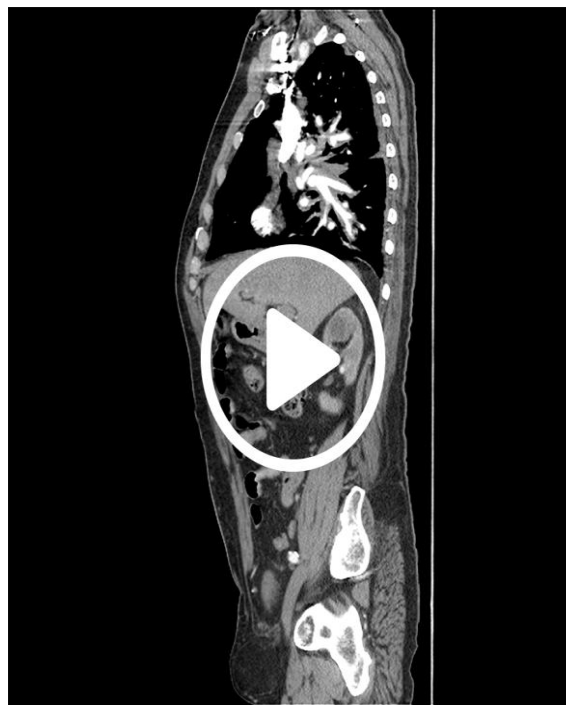


Teste Seu Conhecimento



8) Que tipo de dissecação aórtica é essa (veja os vídeos)?

- a. DeBakey I
- b. Stanford B
- c. DeBakey III
- d. Stanford A or DeBakey II



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

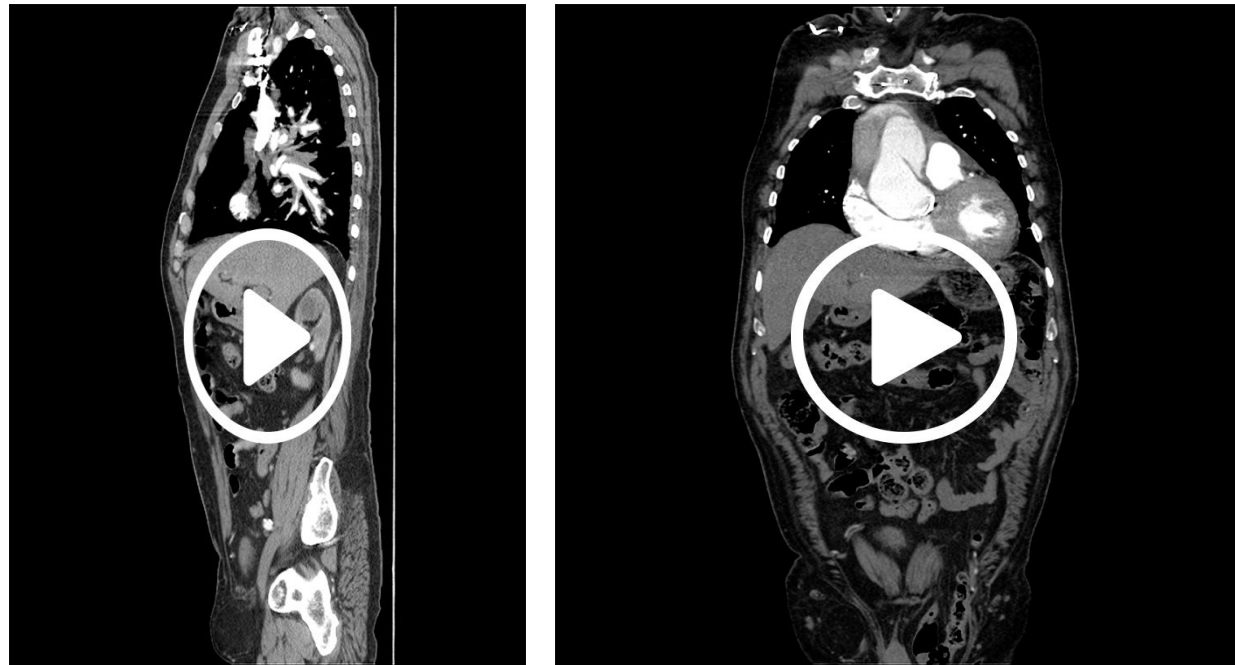


Teste Seu Conhecimento

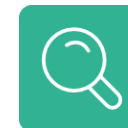


8) Que tipo de dissecação aórtica é essa (veja os vídeos) ?

- a. DeBakey I
- b. Stanford B
- c. DeBakey III
- ✓ d. Stanford A or DeBakey II



ATC da aorta (vídeos). Reconstruções sagitais e coronais mostrando dissecação tipo A de Stanford (DeBakey II) afetando a aorta ascendente.



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

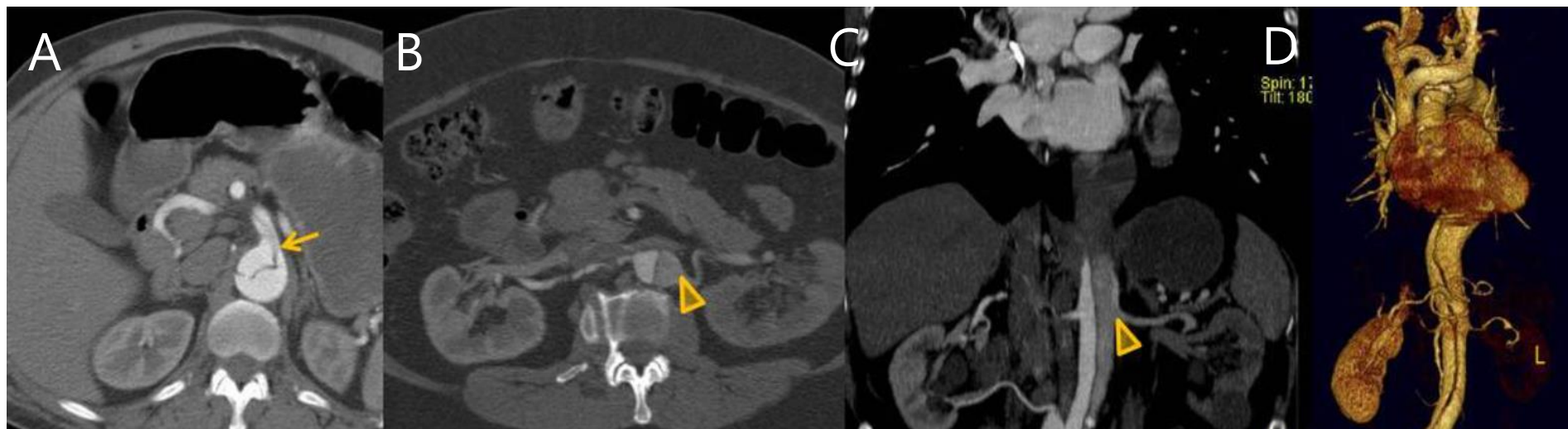


Teste Seu Conhecimento



9) Quais afirmações sobre as imagens de ATC abaixo obtidas no cenário de emergência estão corretas?

- a. A seta em A mostra que a dissecção envolve o tronco celíaco
- b. A ponta da seta em B aponta para o lúmen verdadeiro
- c. A seta em C mostra que a artéria renal esquerda surge do lúmen verdadeiro
- d. A imagem D mostra comprometimento da perfusão do rim esquerdo



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

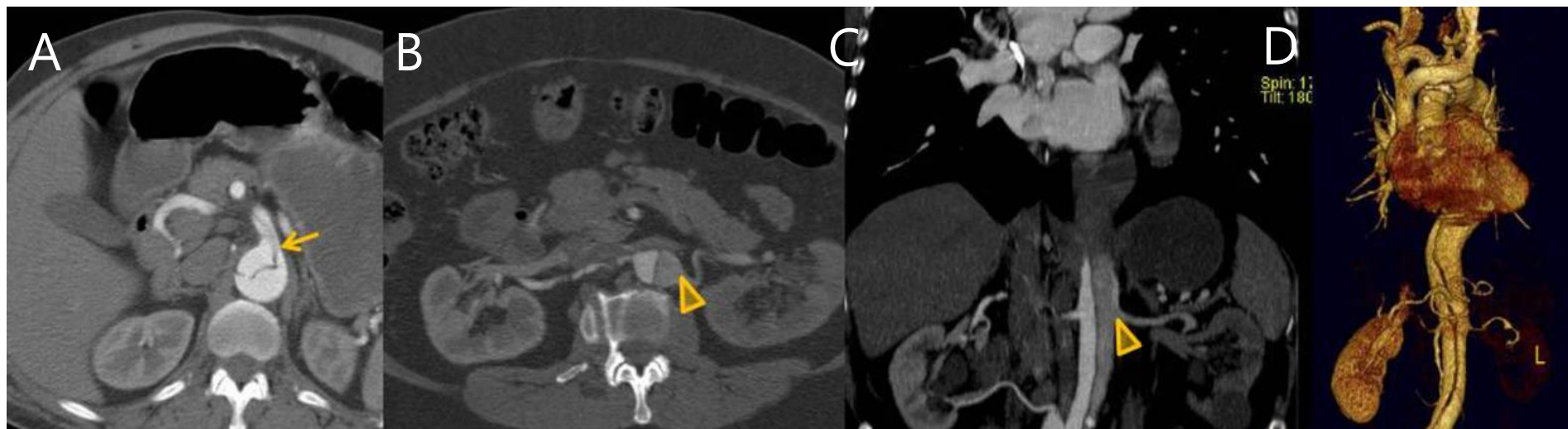


Teste Seu Conhecimento



9) Quais afirmações sobre as imagens de ATC abaixo obtidas no cenário de emergência estão corretas?

- ✓ A seta em A mostra que a dissecção envolve o tronco celíaco
- A ponta da seta em B aponta para o lúmen verdadeiro
- A seta em C mostra que a artéria renal esquerda surge do lúmen verdadeiro
- ✓ A imagem D mostra comprometimento da perfusão do rim esquerdo



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

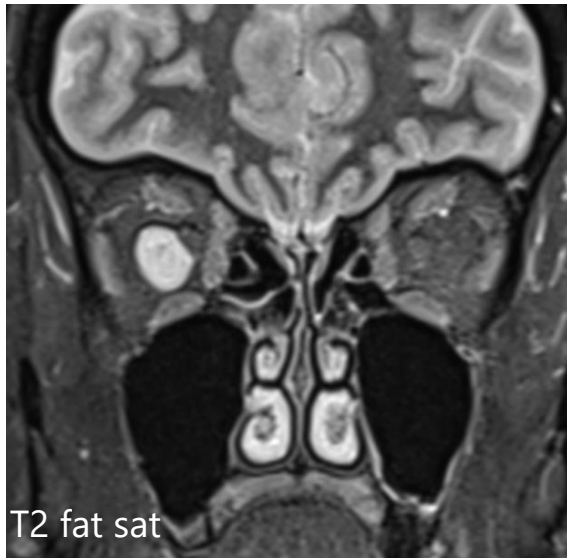


Teste Seu Conhecimento



10) Quais afirmações sobre as imagens de RM abaixo obtidas de um paciente de 20 anos estão corretas?

- a. A lesão orbital é fortemente hiperintensa em T2 e aumenta substancialmente
- b. Há vazios de fluxo sugerindo uma MAV
- c. Provavelmente é um hemangioma
- d. Provavelmente é uma malformação venosa de baixo fluxo



Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)

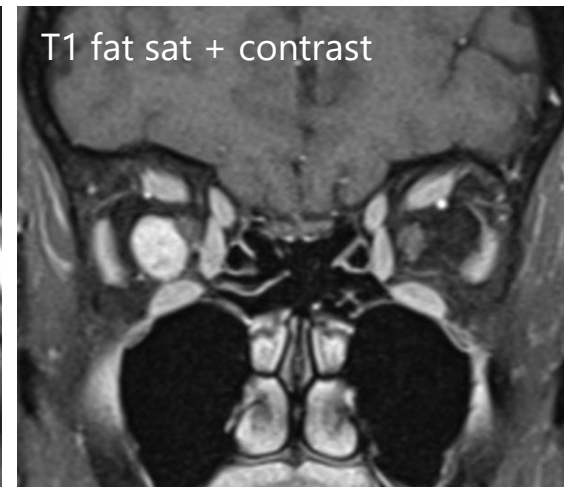
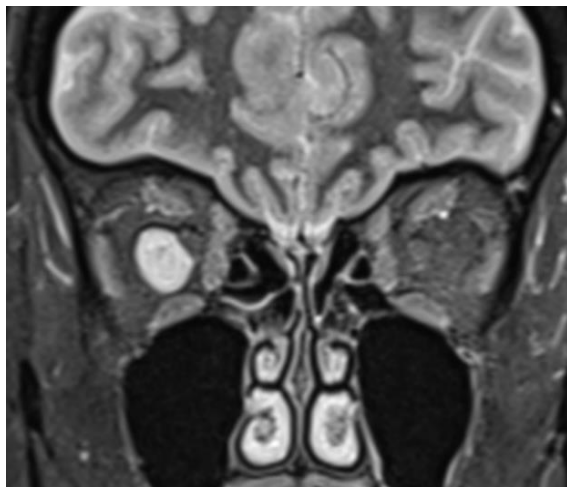


Teste Seu Conhecimento



10) Quais afirmações sobre as imagens de RM abaixo obtidas de um paciente de 20 anos estão corretas?

- ✓ A lesão orbital é fortemente hiperintensa em T2 e aumenta substancialmente
- a. Há vazios de fluxo sugerindo uma MAV
- b. Provavelmente é um hemangioma
- ✓ Provavelmente é uma malformação venosa de baixo fluxo



NÃO use o termo hemangioma que é uma lesão neoplásica! Veja a classificação ISSVA p/ evitar confusões!

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seu Conhecimento](#)



Todo o material utilizado (incluindo propriedade intelectual e elementos de ilustração) é originário dos autores, ou os autores receberam autorização para utilizar o material por lei aplicável ou obtiveram uma licença transferível do detentor dos direitos autorais.

Conteúdo

[Introdução](#)

[Técnicas de Exames de Imagem Vascular](#)

[Doenças Arteriais](#)

[Doenças Venosas](#)

[Tumores Vasculares e Malformações](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seu Conhecimento](#)