

Nota técnica: avaliação ultrassonográfica de aneurismas da aorta tratados com endopróteses

Technical note: ultrasonography evaluation of aortic aneurysms treated with endoprosthesis

Sergio Xavier Salles Cunha¹

Resumo

Aneurismas da aorta tratados com endopróteses podem desenvolver *endoleaks*. Esses *endoleaks* devem ser classificados com base nos tipos de fluxo, além da localização anatômica. Enfatizamos tipos de fluxo dos *endoleaks* detectados pela ultrassonografia com Doppler: fluxo entra-e-sai como “pseudoaneurisma”, fluxo de canal e fluxo direto. Ao se notar a possibilidade de *endoleaks* intermitentes, salientamos o conceito de *endoseepage* detectáveis por crescimento de dimensões sem fluxo entrante aparente. Sugerimos o uso da histologia virtual ultrassonográfica para detecção de infiltrações. Quantidade relativa e localização de sangue ou líquido dentro do saco aneurismático pode ser detectado pela avaliação dos níveis de brilho da ultrassonografia modo B. Essa informação permite um seguimento compreensivo do aneurisma tratado com endoprótese e salienta o risco maior de um *endoleak* de fluxo direto entrante no aneurisma.

Palavras-chave: aneurisma aórtico; procedimentos endovasculares; endoleak; ultrassonografia.

Abstract

Aortic aneurysms treated with endovascular techniques may develop endoleaks. In addition to anatomic location, these endoleaks should be classified based on the type of blood flow. We describe the types of blood flow into the endoleaks as detected by Doppler ultrasonography: in-and-out flow as a “pseudoaneurysm”, channel flow through the aneurysm, and direct flow into the aneurysm. Endoleaks may be intermittent and actually be endoseepage, detected by aneurysmal growth without an apparent inflow. Ultrasound virtual histology is suggested to detect endoseepage. Relative quantity and location of blood/liquid in the aneurysm can be detected by evaluating pixel brightness of the ultrasonographic B-mode image. Such anatomofunctional information allows for quantitative follow-up and emphasizes the risk of an endoleak with direct flow into the aneurysm.

Keywords: aortic aneurysm; endovascular procedures; endoleak; ultrasonography.

Introdução

Aneurismas da aorta tratados com endopróteses podem desenvolver *endoleaks*^{1,2}. Em princípio, um *endoleak* é um vazamento de fluxo sanguíneo ou da prótese ou de um ramo da aorta para dentro do aneurisma. Tais *endoleaks* já foram classificados de acordo com sua localização anatômica³. Essa nota técnica enfatiza a hemodinâmica de fluxo dos *endoleaks*, descreve os conceitos de *endoseepage* e *endoleak* intermitente, resumindo a técnica da histologia virtual ultrassonográfica (HVUS) na detecção de sangue ou líquidos, e de trombos agudo, subagudo ou fibrótico, dentro do aneurisma.

Fluxos de *endoleak*

Ao menos três tipos de fluxo já foram encontrados nos *endoleaks*:

1. Fluxo semelhante ao de um pseudoaneurisma;
2. Canal com fluxo de uma fonte a um ponto de drenagem;
3. Fluxo direto ao aneurisma.

Fluxo pseudoaneurisma

A Figura 1 mostra o fluxo de um *endoleak* para um pseudoaneurisma dentro do aneurisma aórtico tratado com endoprótese. A característica do fluxo para dentro do

pseudoaneurisma é um entra-e-sai. Esse tipo de *endoleak* aparentemente não contribui para um aumento de diâmetro ou volume do aneurisma tratado. Eventualmente, o pseudoaneurisma deveria trombosar e ocluir. Entretanto, a trombose do pseudoaneurisma não garante o fechamento do *endoleak*. O fluxo pode mudar de direção, criando um novo pseudoaneurisma em outra área do aneurisma. Recomendamos a monitoração periódica desse tipo de *endoleak*, mesmo que o pseudoaneurisma inicial tenha se fechado. Tal *endoleak* pode ser do tipo intermitente.

Fluxo em canal

A Figura 2 mostra um canal de fluxo arterial dentro do aneurisma de aorta tratado com endoprótese. Tal

canal pode ter fontes de fluxo sanguíneo as mais variadas. Pode ser da endoprótese ou de um ramo da aorta ou mesmo das artérias ilíacas. A drenagem, ou ponto de fuga, desse canal também pode ser variada, mas, em geral, é um ramo do aneurisma. Esse canal é aparentemente restrito por tecido trombosado crônico ou, em outros termos, trombo sanguíneo em vários estágios de fibrose. O vazamento de sangue do canal para o aneurisma depende do tipo de tecido ao redor desse lúmen falso. Aparentemente, esse tipo de *endoleak* não afeta dramaticamente o diâmetro ou o volume do aneurisma tratado. Sugerimos, entretanto, que esse *endoleak* do tipo canal é mais perigoso que o *endoleak* do tipo pseudoaneurisma. Monitoração periódica mais frequente que a do *endoleak* do tipo pseudoaneurisma é recomendada.

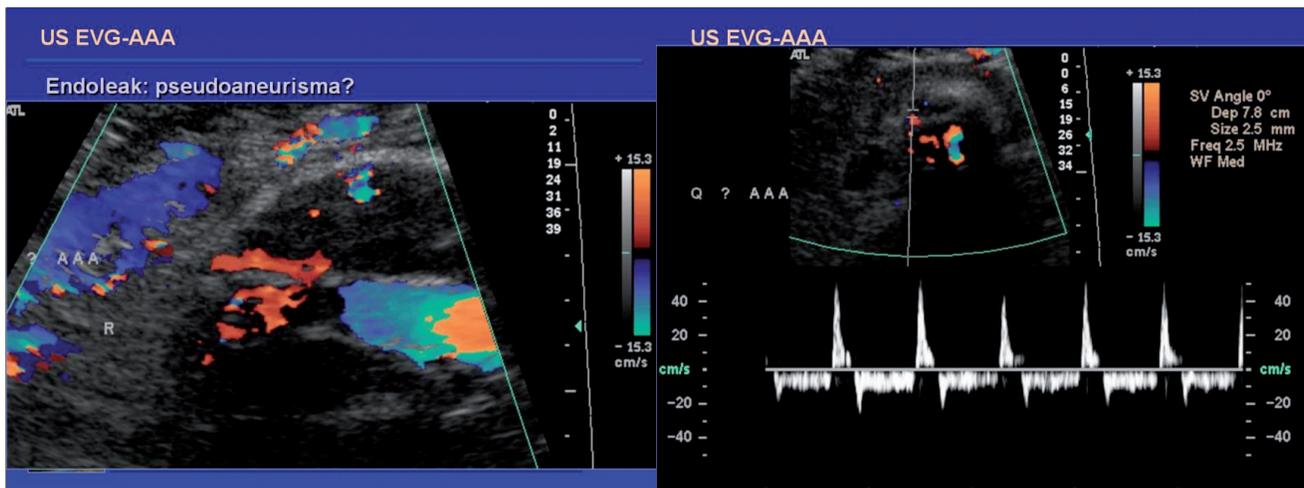


Figura 1. Endoleak/vazamento de aneurisma da aorta tratado com endoprótese. Fluxo sanguíneo de entrada e saída como pseudoaneurisma dentro do aneurisma.

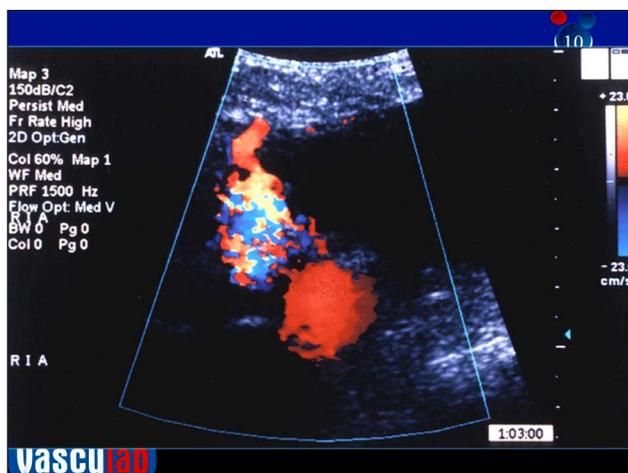


Figura 2. Endoleak/vazamento de aneurisma da aorta tratado com endoprótese. Fluxo sanguíneo através de um canal dentro do aneurisma.

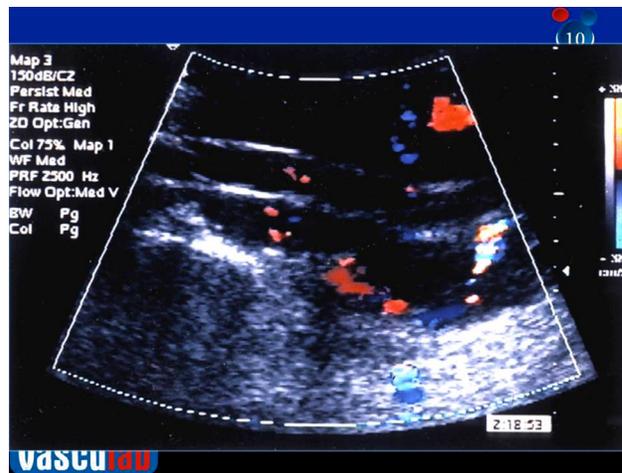


Figura 3. Endoleak/vazamento de aneurisma da aorta tratado com endoprótese. Fluxo sanguíneo direto para dentro do aneurisma. A velocidade alta mostra aliasing – cor clara na saída da prótese.

Fluxo direto

A Figura 3 mostra um fluxo direto do *endoleak* para dentro do aneurisma. Consideramos esse tipo de *endoleak* como de alto risco. O volume de sangue transmitido pelo *endoleak* ao aneurisma pode se tornar rapidamente insustentável pela parede aneurismática. Esse aneurisma se rompeu 2 horas depois da ultrassonografia e, como consequência, a paciente de 93 anos de idade, não candidata a revascularização, foi a óbito. Sugerimos que o cirurgião vascular seja informado imediatamente caso a ultrassonografia demonstre fluxo direto de *endoleak*.

Endoseepage

Análise de medidas de diâmetro exemplificam casos de *endoseepage*. O crescimento contínuo de 2 cm por ano do diâmetro de um aneurisma é de 0,05 mm por dia ou 0,002 mm por hora. Duvidamos que tal *endoseepage* seja notado por qualquer técnica moderna de detecção de fluxo. O conceito de *endoseepage* foi, então, criado para aneurismas que crescem em tamanho sem uma fonte aparente de fluxo sanguíneo.

Endoleak intermitente

Alguns trabalhos sugerem que a ultrassonografia fluxográfica, por exemplo, a do tipo Power Doppler, é mais sensível que técnicas radiográficas usadas para detectar vazamentos aneurismáticos enquanto que outros trabalhos

mostram o contrário⁴⁻⁶. A ultrassonografia, em geral, detectou mais *endoleaks* que a tomografia computadorizada (TC); o baixo valor preditivo positivo da ultrassonografia poderia ser analisado como falso-negativo da TC.

Outra razão possível para explicar discrepâncias seria que tais técnicas não foram executadas simultaneamente e que o *endoleak* poderia ser intermitente. Um *endoleak* intermitente explicaria os resultados contraditórios, a mudança de direção dos *endoleaks* do tipo pseudoaneurisma com o tempo de seguimento ou o crescimento das dimensões do aneurisma sem fonte de *endoleak* aparente. Monitoração de dimensões, diâmetro e até mesmo volume, paralela a de fluxo, é recomendada.

Histologia virtual ultrassonográfica

A Figura 4 mostra duas análises de histologia virtual ultrassonográfica aplicadas a aneurismas tratados com endopróteses. Essa técnica apresenta em cores artificiais os níveis de brilho da imagem ultrassonográfica modo B⁷⁻¹⁰. A caracterização da imagem ultrassonográfica demonstra regiões com ecos semelhantes a sangue, lipídios, músculo, fibra e cálcio. No caso de aneurisma da aorta, a interpretação seria de sangue ou líquido, trombo recente ou trombo em vários estágios de fibrose. Baseado em estudos venosos, o trombo agudo teria imagens semelhantes a lipídios (em cor verde na Figura 4); o trombo subagudo já teria tendência a ecos mais brilhantes em azul^{8,9}.

Sucintamente, a técnica da histologia virtual cria uma escala de brilhos na imagem ultrassonográfica modo B.

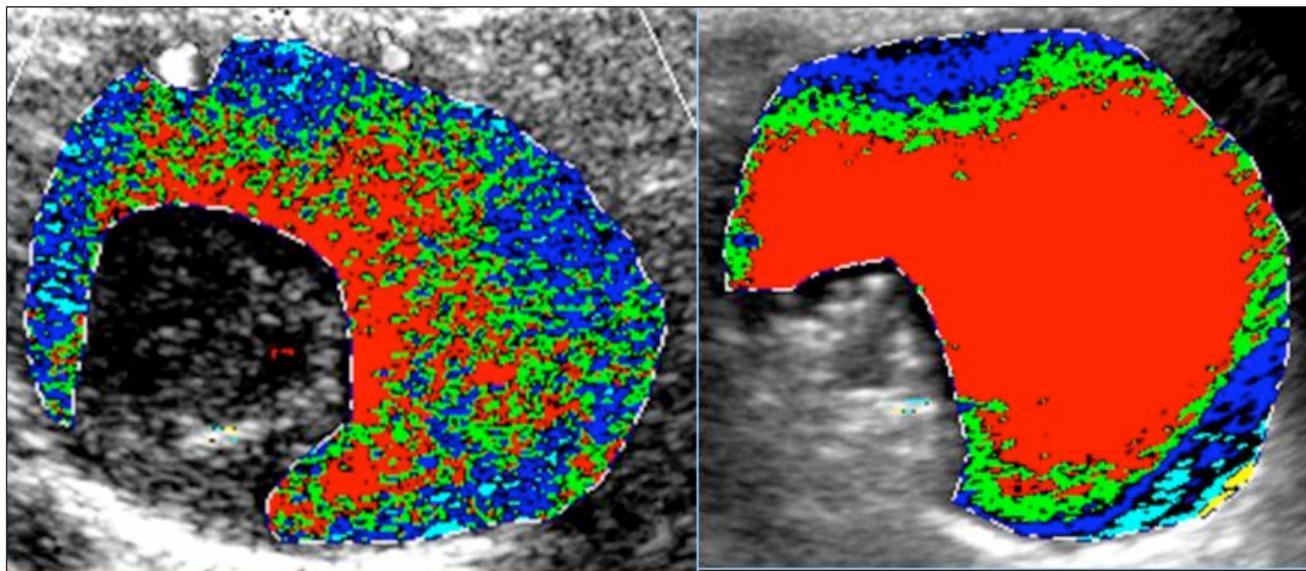


Figura 4. Histologia virtual ultrassonográfica aplicada a aneurisma da aorta tratado com endoprótese. As cores vermelha, verde, azul escura e azul clara representam brilhos na imagem modo B semelhantes as de sangue, lipídios, músculo e fibra.

Usualmente, essas imagens têm 256 níveis de brilho. Nessas aplicações, o sangue (ou o que aparece na cor preta) é o zero da escala. A *adventitia* (ou o que está na cor branca da prótese) é igualado ao 200 da escala. Sangue, lipídios, músculo, fibra e cálcio têm ecos nos intervalos 0-4, 8-26, 41-76, 112-196 e 211-255⁷.

Sugerimos avaliação de *endoleaks*, *endoseepage* e dimensões em seguimento periódico de aneurimas com regiões hipocóicas definidas pela imagem modo B com histologia virtual.

Conclusões

Análise simples da imagem ultrassonográfica modo B ou o processamento complexo dessa imagem, usando a técnica da histologia virtual ultrassonográfica, pode salientar regiões hipocóicas dentro do aneurisma tratado com endoprótese. A imagem dúplex Doppler e a ultrassonografia de fluxo à cor podem descrever a localização e o tipo de fluxo dos *endoleaks*. Os resultados da ultrassonografia podem ser usados para determinar monitoramento do aneurisma ou urgência do tratamento de um aneurisma com *endoleak* de fluxo direto.

Referências

1. Silvestre JMS, Motta F, Sardinha WE, et al. Tratamento endovascular do aneurisma da aorta abdominal infrarrenal em pacientes com anatomia favorável para o procedimento – experiência inicial em um serviço universitário. *J Vas Bras*. 2011;10(1):31-9
2. Mendonça CT, Moreira RCR, Timi JRR, et al. Comparação entre os tratamentos aberto e endovascular dos aneurismas da aorta abdominal em pacientes de alto risco cirúrgico. *J Vasc Bras*. 2005;4(3):232-42.
3. Cao P, De Rango P, Verzini F, et al. Endoleak after endovascular aortic repair: classification, diagnosis and management following endovascular thoracic and abdominal aortic repair. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2010;51(1):53-69.
4. Schmieder GC, Stout CL, Stokes GK, et al. Endoleak after endovascular aneurysm repair: duplex ultrasound imaging is better than computed tomography at determining the need for intervention. *J Vasc Surg*. 2009;50(5):1012-7.
5. Raman KG, Missig-Carroll N, Richardson T, et al. Color-flow duplex ultrasound scan versus computed tomographic scan in the surveillance of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2003;38(4):645-51.
6. Manning BJ, O'Neill SM, Haider SN, et al. Duplex ultrasound in aneurysm surveillance following endovascular aneurysm repair: a comparison with computed tomography aortography. *J Vasc Surg*. 2009;49(1):60-5.
7. Lal BK, Hobson RW 2nd, Pappas PJ, et al. Pixel distribution analysis of B-mode ultrasound scan images predicts histologic features of atherosclerotic carotid plaques. *J Vasc Surg*. 2002;35(6):1210-7.
8. Cassou-Birckholz MF, Engelhorn CA, Salles-Cunha SX, et al. Assessment of deep venous thrombosis by grayscale median analysis of ultrasound images. *Ultrasound Q*. 2011;27(1):55-61.
9. Menezes FH, Silveira SAF, Salles-Cunha SX. Pixel characterization for development of ultrasound-based virtual histology of deep venous thrombosis. Apresentado no Congresso Anual da Society of Vascular Ultrasound (SVU), Chicago, IL, 15-18 de Junho, 2011, e-published na svunet.org (members only), Presentation Abstract 109, p. 3
10. Engelhorn AL, Engelhorn CA, Salles-Cunha SX. Initial evaluation of virtual histology ultrasonographic techniques applied to a case of renal transplant. Apresentado no Congresso Anual da Society of Vascular Ultrasound (SVU), Chicago, IL, USA, 15-18 de Junho, 2011, e-published na svunet.org (members only) Poster Abstract 412, p.20

Correspondência

Sergio Xavier Salles Cunha
Rua Ernesto Zwarg, 215 – Satélite
CEP 11740-000 – Itanhaém (SP), Brasil
E-mail: sallescunha@yahoo.com

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: SXSC
Análise e interpretação dos dados: SXSC
Coleta de dados: SXSC
Redação do artigo: SXSC
Revisão crítica do texto: SXSC
Aprovação final do artigo*: SXSC
Análise estatística: SXSC
Responsabilidade geral pelo estudo: SXSC

* O autor leu e aprovou a versão final submetida ao *J Vasc Bras*

Todas as figuras estão disponíveis em cores no site: www.jvascbr.com.br