

## Trombo Móvel na Carótida Interna: Planejamento Cirúrgico Definido pela Ultrassonografia Vascular

*Floating Thrombus in the Internal Carotid Artery: Surgical Planning Defined by Vascular Ultrasound*

Fanilda Souto Barros<sup>1</sup>, Sandra Maria Pontes<sup>1,2</sup>, Bruno Bourguignon Prezotti<sup>2</sup>, Giuliano de Almeida Sandri<sup>2</sup>, Sergio Xavier Salles-Cunha<sup>1</sup>, Felipe Souto Barros<sup>3</sup>

Angiolab – Laboratório Vascular, Vitória, ES – Brasil<sup>1</sup>, SBACV/AMB, Vitória, ES – Brasil<sup>2</sup>, EMESCAM- Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia, Vitória, ES-Brasil<sup>3</sup>

### Resumo

Os principais objetivos para o relato deste caso foram: Enfatizar a importância do diagnóstico ultrassonográfico de um trombo móvel na carótida interna, responsável pelo acidente vascular de um paciente atendido no setor de emergência e descrever uma nova técnica de imagem futurística, denominada *Caracterização Tecidual Ultrassonográfica* (CATUS). A CATUS tem a finalidade de avaliar e estimar a composição do trombo, a sua aderência na parede arterial e o risco de embolização relacionado em potencial com a gravidade de sintomas cerebrovasculares. A demonstração ultrassonográfica do trombo móvel foi o fator determinante para o planejamento cirúrgico e a endarterectomia confirmou a presença do material trombótico.

**Palavras-chave:** Trombose; Artérias Carótidas; Ultrassonografia; Endarterectomia das Carótidas

### Abstract

The objectives of this case report were: to emphasize the importance of the ultrasonographic diagnosis of a floating thrombus in the internal carotid artery, linked to a stroke on a patient seen in the emergency room, and to describe a new visionary imaging technique, ultrasonographic tissue characterization (USTC), designed to evaluate and estimate the thrombus composition, its adherence to the vascular wall and embolization risk. Ultrasonographic demonstration of a embolus was determinant factor for surgical planning. Presence of the thrombus was confirmed during carotid endarterectomy.

**Keywords:** Thrombosis; Carotid Arteries; Ultrasonography; Endarterectomy Carotid.

### Relato do Caso

A descrição deste caso inclui um resumo da história clínica, relatórios sucintos dos exames diagnósticos pré-operatórios, informação sobre a cirurgia efetuada e a avaliação diagnóstica complementar com o intuito de determinar a origem de um êmbolo cerebral.

#### História clínica

Paciente do sexo masculino, cor branca, 50 anos, deu entrada no setor de emergência com quadro súbito de hemiparesia e perda de força no dimídio esquerdo associado

a dislalia. Relatou ser hipertenso controlado com medicação e negou comorbidades como diabetes ou dislipidemia. Negou ser fumante ou fazer uso de drogas ilícitas. Foi submetido aos exames de ressonância magnética cerebral e ultrassonografia vascular das carótidas extracranianas.

#### Ressonância magnética

O exame foi realizado utilizando a técnica *Spin eco T1 axial*, *turbo spin echo (TSE) T2 coronale FLAIR axial*, *gradiente eco T2\* axial*, *difusão/echo planar imaging (EPI)* e *aparente coeficiente de difusão (ADC)* no plano axial. Após a injeção do contraste paramagnético (gadolíneo), foram

Correspondência: Fanilda Souto Barros •

Avenida Saturnino de Brito, 1115 /1801, Praia do Canto, CEP 29055-180, Vitória, ES - Brasil.

E-mail: fanildas@gmail.com

Artigo recebido em 05/12/2012; aceito em 25/01/2013.

## Relato de Caso

obtidas assequências T1 volumétricas, sagital e axial. Os achados foram compatíveis com uma área de injúria vascular isquêmica na região insular esquerda, com extensão a coroa radiada e centro semioval esquerdo.

### Ultrassonografia Vascular (USV)

O exame das artérias carótidas extracranianas foi feito utilizando-se o equipamento de alta resolução da *Philips Inc* (Issaquah, WA, USA), HDI 5000 com transdutor linear com frequência de 4 a 7MHz. O exame foi realizado segundo o protocolo de diagnóstico utilizado para o mapeamento ultrassonográfico das carótidas prévio a endarterectomia, conforme publicado anteriormente<sup>1</sup>. As imagens em modo B e a avaliação do fluxo pelo mapeamento em cores foram feitas em cortes ultrassonográficos transverso e longitudinal, conforme demonstrado na Figura 1.

Durante o exame foi identificado, em modo B, a presença de imagem homogênea, hipoeoica e pouco aderido à parede arterial na emergência da carótida interna esquerda, compatível com trombo flutuante. O mapeamento colorido não evidenciou turbulência do fluxo e as velocidades analisadas pelo Doppler pulsado estavam normais. O complexo mediointimal estava

normal e não havia sinais ecográficos de aterosclerose na carótida acometida, nem na carótida contralateral. Devido à mobilidade do trombo, seguramente diagnosticada pelo USV, e, diante da gravidade do caso, a equipe de cirurgia vascular foi acionada. Neste caso, as medidas de velocidades e estimativa do percentual de estenose tornaram-se irrelevantes.

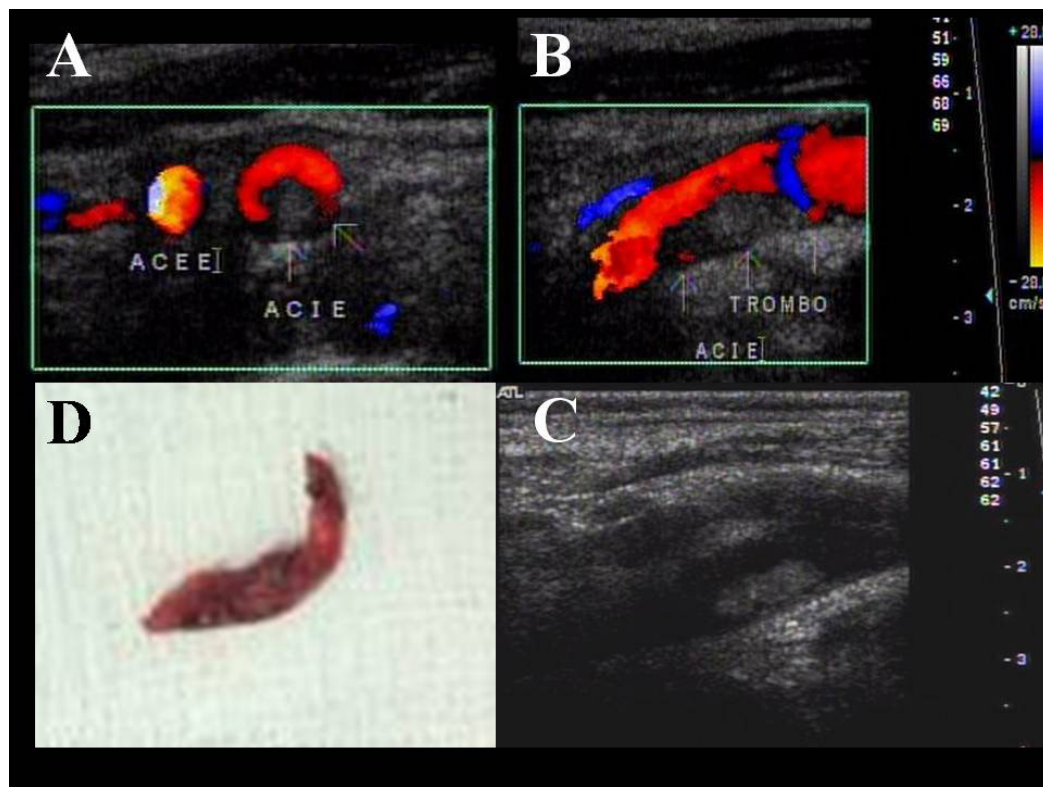
### Cirurgia carotídea

O procedimento padrão foi assumido, considerando-se os riscos de re-embolia<sup>2</sup>. O paciente foi submetido a endarterectomia. A técnica cirúrgica foi feita por meio da incisão longitudinal sobre o bulbo; as artérias carótidas comum, externa e interna, foram dissecadas, isoladas e clampeadas, sob anestesia geral. Durante o ato operatório; confirmou-se a presença do trombo/êmbolo na região do bulbo e emergência da carótida interna. Foi realizada a retirada do trombo. O fechamento da arteriotomia foi feito com fio de poli-propilene 6-0.

A Figura 1 D mostra o trombo/êmbolo retirado durante o ato cirúrgico.

### Exames complementares

Após a cirurgia, o paciente foi submetido a exames para a investigação da origem do êmbolo. O ecocardiograma



**Figura 1** - Ultrassonografia Vascular das artérias carótidas esquerdas, focalizando a artéria carotida interna (ACIE) A: Imagem em corte US transverso com Doppler colorido; B: Imagem em corte US longitudinal com Doppler colorido; C: Imagem (Modo B) em corte US longitudinal; D) Trombo/êmbolo retirado durante a tromboendarterectomia carotídea. ACIE/ACEE: Artéria Carótida Interna/Externa Esquerda.

transesofágico(ETE) demonstrou câmaras cardíacas de dimensões normais, função sistólica biventricular preservada, sem trombos intracavitários ou na porção proximal da aorta torácica. O septo atrial apresentava mínimo *shunt* evidenciado pelo Doppler colorido, por meio do forame oval patente, que media cerca de 2mm de diâmetro e 23mm de comprimento (túnel). Foi observado passagem espontânea de moderada quantidade de microbolhas do átrio direito para o átrio esquerdo, após injeção venosa de solução salina agitada.

O Doppler transcraniano foi realizado 18 dias após a endarterectomia carotídea. Sob monitorização contínua do fluxo na artéria cerebral média esquerda, foram detectados dez sinais ultrassonográficos característicos de microêmbolos (MES, *micro-embolic signals*) após injeção de solução salina agitada pela veia periférica do braço direito. Estes dados sugeriram a presença de um *shunt* direito-esquerdo.

A USV venosa, periférica e abdominal não evidenciou presença de trombose venosa. O estudo incluiu as veias dos membros inferiores e superiores, a veia cava inferior e tributárias principais e as veias ilíacas.

O paciente foi encaminhado para avaliação hematológica para investigação de coagulopatias.

#### Caracterização tecidual ultrassonográfica (CATUS)

A Figura 2 demonstra a colorização artificial das imagens ultrassonográficas em modo B do trombo/êmbolo carotídeo. A designação das cores é feita de acordo com a amplitude de brilho de cada pixel na região da imagem selecionada. A análise numérica descreve a porcentagem de pixels em intervalos predeterminados de brilho. As placas de ateromas foram avaliadas previamente e os ecos são relacionados aos valores encontrados para trombo venoso agudo, subagudo ou crônico<sup>3</sup>.

Este trombo/êmbolo carotídeo apresentou alguma aderência à parede arterial. A mediana da escala de cinza, ou *greyscale median* (GSM), foi de 41 para a Figura 2A e de 36 para a Figura 2B. Esta diferença pode ser atribuída ao sangue encontrado entre o trombo/êmbolo flutuante e a imagem do complexo mediointimal. A análise pelo CATUS demonstrou que metade da imagem do trombo/êmbolo tinha características de trombo agudo ou subagudo. Uma proporção significativa estava no processo inicial de cronicidade (PIC). Pequenas, porém significantes proporções do trombo aparentavam processo avançado de cronicidade (PAC) ou *organização* (Tabela 1).

## Discussão

A presença de um trombo/êmbolo flutuante na carótida interna, documentada pela USV, deve ser seguida de tratamento em curto espaço de tempo<sup>4,5</sup>. Os autores não

recomendam a realização de arteriografia para a confirmação diagnóstica, primeiro por entender que a ultrassonografia, método não invasivo e isento de riscos, é suficiente para confirmar a presença do trombo; e segundo também pelo risco inerente ao procedimento arteriográfico, que é invasivo, podendo possibilitar a embolização de fragmentos do trombo durante a injeção de contraste.

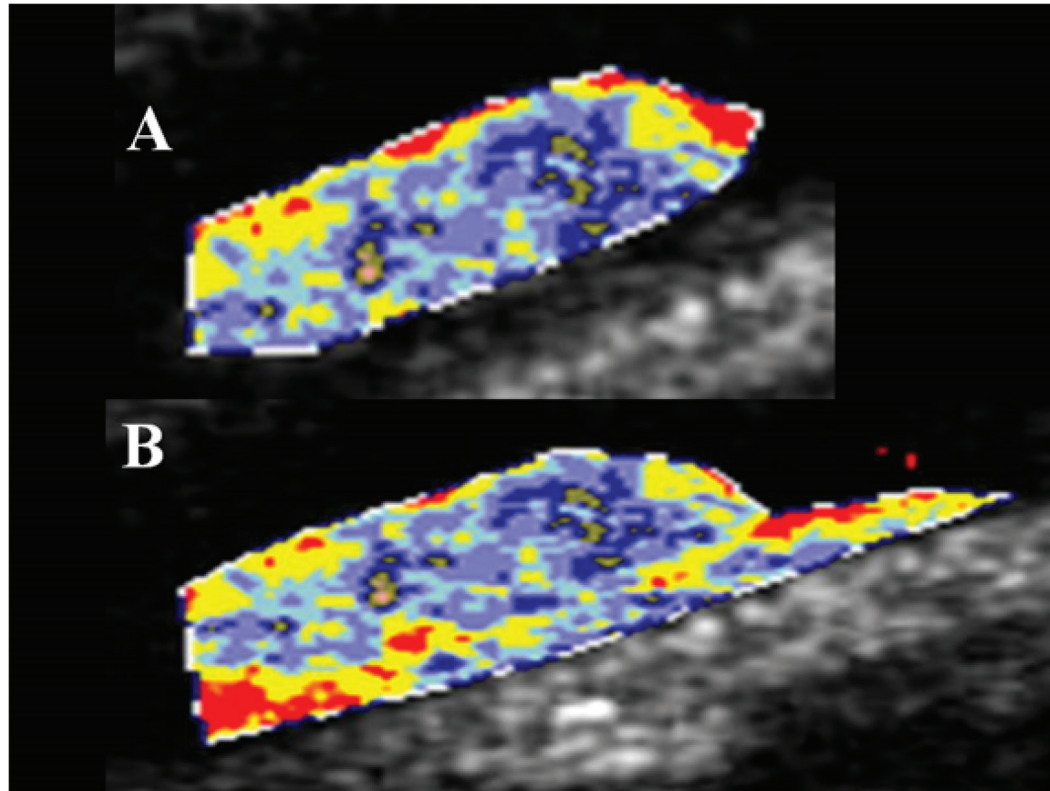
É importante ressaltar a importância do cuidado no posicionamento do transdutor e na pressão exercida desde o momento em que um trombo ou êmbolo flutuante foi identificado. O protocolo de estudo pode ser resumido com uma documentação essencial para uma decisão e conduta em curto espaço de tempo. A perviedade da artéria carótida interna distal também precisa ser demonstrada, porém a imagem é mais importante do que medidas de velocidades e a medida do percentual de estenose é irrelevante. Curiosamente, neste caso em particular, a imagem transversa mostra um lúmen em forma de U, conforme demonstrado na Figura 1A.

As técnicas de projeção axial, provavelmente, falhariam na representação de tal condição. A imagem em tempo real, por meio da gravação em vídeo, mostrando o movimento do trombo ou êmbolo, pode prover informação conclusiva, mas não é essencial. A mensagem principal é a possibilidade de um planejamento de tratamento rápido, evitando assim novo quadro de embolização cerebral.

A endarterectomia, com a retirada do trombo, é o procedimento de escolha quando se identifica um trombo móvel na artéria carótida extracraniana<sup>2</sup>; entretanto o tratamento endovascular com fluxo reverso já foi descrito na literatura com resultado bem sucedido<sup>6</sup>.

A Caracterização Tecidual Ultrassonográfica(CATUS), realizada posteriormente (*off-line*), pode trazer informação adicional sobre aderência do trombo à parede arterial. O trombo, na imagem demonstrada, estava parcialmente conectado à camada mediointimal. Um canal de sangue, entretanto, foi observado entre a ponta distal, cerebral do trombo e a parede arterial. Outra informação em potencial da CATUS seria a caracterização tecidual como trombo agudo, subagudo, no processo inicial ou avançado de cronicidade, ou organizado. Imagina-se que a resolução de um trombo agudo seja mais fácil que um trombo com componentes mais antigos, principalmente na ponta embólica. Infelizmente, o componente do trombo responsável pelos sintomas não pode mais ser analisado pelo US pós-evento. No entanto, o risco em potencial de uma nova embolização poderia ser avaliado. Condutas conservadoras ou procedimentos imediatos podem ser recomendados com o auxílio da CATUS. As imagens deste

## Relato de Caso



**Figura 2** - Caracterização tecidual ultrasonográfica (CATUS) do trombo/êmbolo da artéria carótida interna, após acidente vascular cerebral  
A: trombo/êmbolo, colorização artificial; B: trombo/êmbolo e complexo mediointimal, mostrando aderência parcial. Tabela 1 : Porcentagens de pixeis em intervalos de brilho correspondentes a imagem 2A.

**Tabela 1** - Caracterização tecidual ultrasonográfica (CATUS) de trombo/êmbolo na artéria carótida interna: distribuição de pixeis em imagem modo-B

Porcentagens de pixeis por intervalos definidos entre cinza de/para					
Descrição		Cinza de	Cinza para	N Pixel %	Cor
Tromboagudo 26.4%	Não ecogênico: sangue	0	4	4.8	Red
	Hipoecogênico I: sangue-lipídio	5	7	1.4	Orange
	Hipoecogênico II: lipídio	8	26	20.2	Yellow
Trombosubagudo	Hipoecogênico III: lipídio-músculo	27	40	23.5	Light Blue
PIC	Hipoecogênico IV: músculo-hipo	41	60	35.1	Blue
PAC	Ecogênico I: músculo-hiper	61	76	11.0	Dark Blue
Processo fibrótico "organização" 4.0%	Ecogênico II: músculo-fibra hipo	77	90	2.7	Olive Green
	Ecogênico III: músculo-fibra hiper	91	111	1.0	Dark Olive Green
	Ecogênico IV: fibra 1	112	132	0.3	Light Red
Hiperecogenicidade	Hiperecogênico: fibra 2-calcio	133	255	0.0	Dark Red

Intervalos adaptados de Lalet al<sup>1</sup> por Salles-Cunha baseado em Cassou-Birkholz et al.<sup>2</sup>

PIC: processo inicial de cronicidade; PAC: processo avançado de cronicidade; PIC e PAC podem ser interpretados como "organização" do trombo

Resumo de porcentagens: trombo agudo: 26.4%, trombo subagudo: 23.5%; PIC: 35.1%; PAC: 11.0%; processo fibrótico: 4.0%

<sup>1</sup>Lal BK, et al. J Vasc Surg. 2002;35:1210-7; <sup>2</sup>Cassou-Birkholz, et al. Ultrasound Q. 2011;27:55-61

caso documentaram um trombo parcialmente flutuante, primariamente agudo e subagudo e com regiões em processo de cronicidade ou organização.

CATUS é uma generalização da caracterização de pixels descrita por Lal et al. em placas de ateroma<sup>7,8</sup>. Além da placa ateromatosa carotídea<sup>9</sup>, o CATUS tem sido usado na avaliação de aneurismas tratados com endoprótese<sup>10</sup>, trombose venosa aguda e subaguda de membros inferiores<sup>3,11</sup>, trombo da veia basílica como fonte de embolia pulmonar<sup>12</sup>, rins normais ou transplantados,<sup>13-14</sup> e na caracterização de edema, linfedema, em particular<sup>15</sup>.

O CATUS poderia ser aplicado a imagens obtidas durante a ecocardiografia. Regiões pericárdicas e o músculo cardíaco também poderiam ser avaliados com o CATUS. Especificamente relacionados a este caso, trombos cardíacos e êmbolos em potencial poderiam ser analisados nas suas composições, com provável valor prognóstico de trombólise e determinação de risco clínico.

A origem emboligênica do trombo cerebral representa um desafio. Esperava-se que fosse encontrado trombo nas câmaras cardíacas, , entretanto não se confirmou isto

pelo ecocardiograma transesofágico. A embolia paradoxal favorecida pela presença do forame oval patente, também, não foi confirmada, visto que o estudo ultrassonográfico com Doppler colorido não evidenciou trombose nas veias dos membros inferiores, superiores, veia cava inferior e veias ilíacas. A hipótese de embolia paradoxal não pode ser totalmente afastada já que poderíamos estar diante de uma trombose subclínica ou em segmentos não acessíveis ao ultrassom vascular. Assim a investigação hematológica fez-se necessária.

## Conclusão

Os autores ressaltam a importância da realização da ultrassonografia vascular, em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico, e da Caracterização Ultrassonográfica (CATUS) como uma ferramenta adicional para avaliar o grau de agregação do trombo com a parede arterial, potencial de trombólise e risco de embolização cerebral. Os autores chamam a atenção também para a influência do exame ultrassonográfico no planejamento e decisão terapêutica rápida em casos selecionados, como o aqui descrito.

## Referências

1. Pontes SM, Barros FS, Roelke LH, Almeida MA, Sandri JL, Jacques CM, et al. Mapeamento ecográfico da bifurcação das artérias carótidas extracranianas para planejamento cirúrgico: diferenças baseadas no gênero do paciente. *J Vasc Bras*. 2011;10(3):222-8.
2. Sandri JL. Endarterectomia carotídea somente com duplex. In: Nectoux Filho JL, Salles Cunha S, Paglioli AS, de Souza GG, Pereira AH (editores). *Ultra-sonografia vascular*. Rio de Janeiro: Revinter; 2000. p. 71-5.
3. Cassou-Birckholz MF, Engelhorn CA, Salles-Cunha SX, Engelhorn AL, Zanoni CC, Gosalan CJ, et al. Assessment of deep venous thrombosis by grayscale median analysis of ultrasound images. *Ultrasound Q*. 2011;27(1):55-61.
4. Lane TR, Shalhoub J, Perera R, Mehta A, Ellis MR, Sandison A, et al. Diagnosis and surgical management of free-floating thrombus within the carotid artery. *Vasc Endovascular Surg*. 2010;44(7):586-93.
5. Bhatti AF, Leon LR Jr, Labropoulos N, Rubinas TL, Rodriguez H, Kalman PG, et al. Free-floating thrombus of the carotid artery: literature review and case reports. *J Vasc Surg*. 2007;45(1):199-205.
6. Parodi JC, Rubin BG, Azzizadeh A, Bartoli M, Sicard GA. Endovascular treatment of a carotid thrombus using reversal of flow: a case report. *J Vasc Surg*. 2005;41(1):146-50.
7. Lal BK, Hobson RW 2<sup>nd</sup>, Pappas PJ, Kubicka R, Hameed M, Chakhtoura EY, 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. Lal BK, Hobson RW 2<sup>nd</sup>, Hameed M, Pappas PJ, Padberg FT Jr, Jamil Z, et al. Noninvasive identification of the unstable carotid plaque. *Ann Vasc Surg*. 2006;20(2):167-74.
9. Menezes FH, Silveira TC, Silveira SAF, Menezes ASC, Metzke K, Salles-Cunha S. Histologia virtual baseada em ultrassonografia modo B de placas de ateroma na bifurcação carotídea: resultados preliminares da comparação dos achados in vivo com histologia da placa obtida por endarterectomia de bifurcação carotídea. In: *Biannual Conference of the Brazilian Society of Angiology and Vascular Surgery*, 2011; São Paulo, October 10-15th, São Paulo; 2011. p.32 (TO 034).
10. Salles Cunha SX. Inovação: nota técnica: avaliação de aneurismas da aorta tratados com endopróteses. *J Vasc Bras*. 2012;11(2):150-3.
11. Menezes FH, Silveira SAF, Salles-Cunha SX. Pixel characterization for development of ultrasound-based virtual histology of deep venous thrombosis. In: *34<sup>th</sup> Society of Vascular Ultrasound Annual Conference*, 2011; Chicago (IL), June 15-18. Chicago; 2011. p.3, A109.
12. Barros FS, Sandri JL, Prezotti BB, Nofal DP, Salles Cunha SX, Barros DS, et al. Pulmonary embolism in a rare association to a floating thrombus detected by ultrasound in the basilic vein at the distal arm. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc*. 2011;24(4):89-92.
13. Engelhorn ALDV, Engelhorn CA, Salles-Cunha SX, Ehler R, Akiyoshi FK, Assad KW. Ultrasound tissue characterization of the normal kidney. *Ultrasound Q*. 2012;28(4):275-80.

## Relato de Caso

---

14. Engelhorn ALDV, Engelhorn CA, Salles-Cunha SX. Initial evaluation of virtual histology ultrasonographic techniques applied to a case of renal transplant. In: 34<sup>th</sup> Society of Vascular Ultrasound Annual Conference, Chicago (IL);2011, June 15-18. Chicago(IL); 2011. p.20.PO412.
15. Salles-Cunha SX, Silveira AFS, Menezes FH. Ultrasound virtual histology to grade treatment of lower extremity lymphedema. In: 35<sup>th</sup> SVU Annual Conference, National Harbor(MD);2012, June 7-9. Harbor(MD): Society for Vascular Ultrasound;2012.