

Artigo Original

Importância do Eco Color Doppler na Avaliação de Fístulas Arteriovenosas*The Importance of Color Doppler Imaging in the Evaluation of Patients with Arteriovenous Fistulas.*Antônio Carlos S. Nogueira¹, Sandra Pereira Leite², Marcia Lopes Mathias², Arnaldo Rabischoffsky¹, Luciano H. J. Belém¹, Salomon Israel do Amaral¹, Paulo Cesar Studart¹, Fernanda Belloni dos Santos Nogueira¹, Andrea Moreira Candido³**RESUMO**

Fundamentos: Grande número de pacientes com insuficiência renal terminal possuem fístulas arteriovenosas (FAVs) para realização de hemodiálise, e essas podem apresentar altas taxas de falência no 1º ano (até 40%). **Objetivo:** Avaliar FAVs, utilizando o Eco Color Doppler (ECD), tentando identificar possíveis anormalidades. **Delineamento:** Trabalho de análise exploratória, observacional, transversal de uma série de casos. **Método:** Foram estudadas 45 FAVs, sendo 30 pacientes, entre os quais 16 homens, (grupo A), que apresentavam dificuldades na hemodiálise; e 15 pacientes, entre os quais 10 homens, (grupo B), que não apresentavam dificuldades na hemodiálise. Foram utilizados aparelhos Vivid7 da GE *UltraSound*, com transdutor linear (banda larga), com frequência de 7/10 MHz e aplicativo para ultrassom vascular com Doppler pulsado, colorido e *Power-Doppler*. O estudo das FAVs, conforme nosso protocolo, incluiu a avaliação da(s) artéria(s) do *inflow* e do segmento arterial distal à fístula, a(s) anastomose(s) arterial e venosa em caso de enxerto, a veia do *outflow*, bem como as veias profundas e centrais de deságue daquele membro. **Resultados:** Identificamos anormalidades em todas as FAVs do grupo A e em 06 casos do grupo B. **Conclusão:** O ECD é excelente ferramenta na identificação de anormalidades dos pacientes com FAVs.

Descritores: Insuficiência Renal Crônica; Fístula Arteriovenosa; Ecocardiografia Doppler em Cores.

SUMMARY

Background: Large number of patients with terminal renal failure has arteriovenous fistulas (AVFs) to undergo hemodialysis, and these may present high failure rates in the 1st year (up to 40%). **Objective:** Evaluate AVFs using eco color Doppler (ECD) to try to identify potential abnormalities. **Delineation:** Prospective observational work. **Methods:** We studied 45 AVFs, of which 30 patients (16 Men), presented difficulty in hemodialysis (group A), and 15 patients (10 H) (group B) did not. We used GE Vivid7 UltraSound apparatus, with linear transducer (broad band), with a frequency of 7/10 MHz and application for vascular ultra-sound with ECD and Power-Doppler. The study of the AVFs, pursuant to our protocol (described in detail below) included the evaluation of the artery(ies) of the inflow and of the arterial segment distal to the fistula, the anastomosis (arterial and vein in the case of graft), the outflow vein, as well as the deep and central outflow veins from that member. **Results:** We identified abnormalities in all the AVFs of group A and in 6 from group B. **Conclusion:** The ECD is an excellent tool for identifying abnormalities in patients with AVFs.

Descriptors: Chronic Renal Insufficiency; Arteriovenous Fistula; Echocardiography; Doppler; Color.

Instituição
Hospital Pró-Cardiaco – Rio de Janeiro-RJ

Correspondência
Antonio Carlos dos S. Nogueira
Rua Rita Ludolf nº 64/501 – Leblon
22440-060 Rio de Janeiro-RJ
acsnoqueira@globo.com

Recebido em: 17/12/2009 - Aceito em: 19/01/2010

- 1- Médico Cardiologista do Serviço de Ecocardiografia e US Vascular do Hospital Pró-Cardiaco. Rio de Janeiro-RJ
2. Medica Ecografista Vascular do Serviço de Cardiologia – DASA – Rio de Janeiro e da Rede Labs. Rio de Janeiro-RJ
3. Médica Cardiologista do Serviço de Ecocardiografia – DASA – Rio de Janeiro e da Rede Labs. Rio de Janeiro-RJ

Introdução

De 2000 a 2008, o número de pacientes que fazem diálise no Brasil cresceu 84%, conforme censo realizado pela Sociedade Brasileira de Nefrologia. Segundo o estudo, 87.044 pessoas fizeram o procedimento em 2008, enquanto, em 2000, eram 42.700. O aumento de doença renal crônica no país foi decorrente, especialmente, da maior incidência de hipertensão e diabetes¹.

Grande número de pacientes, com insuficiência renal crônica terminal, possui fístulas arteriovenosas para realização de hemodiálise. As fístulas arteriovenosas (FAVs), confeccionadas cirurgicamente, sejam nativas (Figuras 1 e 2) ou protéticas (Figuras 3 e 4), são os acessos preferidos para esse fim. Frequentemente, tais fístulas podem apresentar problemas decorrentes de sua confecção e/ou maturação que podem trazer dificuldades quando da sua utilização².

Figura 1: Esquema de FAV nativa radiocefálica.

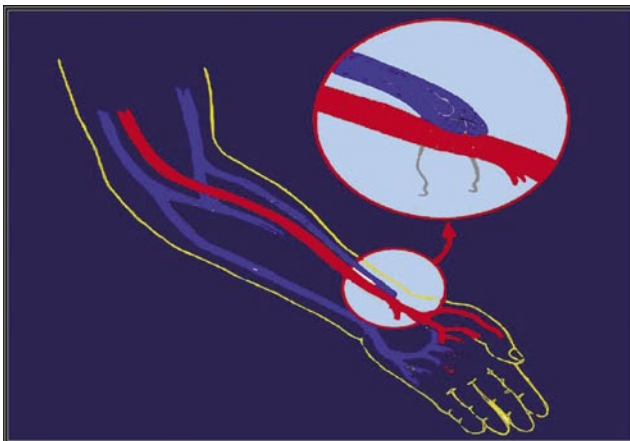


Figura 2: FAV nativa radiocefálica ao ECD.

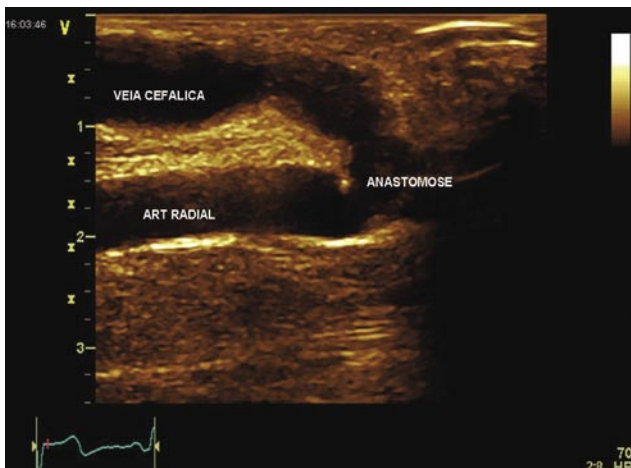


Figura 3: FAV protética radiobasílica (alça de PTFE)



Figura 4: FAV protética radiobasílica (alça de PTFE)



O indiscutível desenvolvimento da Medicina Intervencionista tem possibilitado, em muitos casos, a recuperação desses acessos, levando, dessa forma, a uma maior durabilidade dos mesmos. Mas, para isso, torna-se necessário o diagnóstico preciso dos problemas por eles apresentados, tanto do ponto de vista anatômico como funcional³⁻⁶. O constante avanço tecnológico associado ao permanente aperfeiçoamento das técnicas e à capacitação de profissionais fez do ultrassom vascular uma ferramenta importante e insubstituível no estudo dos sistemas arterial e venoso, bem como das FAVs⁷⁻¹¹.

A utilização do ECO Color Doppler (ECD), na avaliação de acessos para hemodiálise, buscando identificar possíveis anormalidades, muito tem contribuído para um melhor entendimento da fisiopatologia e estadiamento dessas alterações, que frequentemente acometem essas fístulas, buscando suas etiologias e possibilitando uma avaliação das

suas incidências. Dessa forma, possibilita o diagnóstico de alterações, como estenoses hemodinamicamente importantes (arterial ou venosa), trombose, hipofluxo, hiperfluxo, oclusão e dilatações aneurismáticas. O método, em mãos experientes, pode ajudar a indicar a cirurgia ou procedimento intervencionista mais adequado para a correção das anomalias, por ele diagnosticadas, propiciando, assim, uma maior sobrevida das fístulas arteriovenosas, essenciais para esse grupo de pacientes³.

O objetivo deste trabalho foi utilizar o ECD para estudar FAVs de pacientes que estão sendo submetidos a hemodiálise, buscando identificar anomalias estruturais e /ou funcionais, que possam ser a causa do funcionamento inadequado da fístula, ou ainda identificar alterações que não estejam prejudicando o funcionamento desses acessos no momento.

Métodos

O protocolo de estudo foi aprovado pelo Centro de Ensino e Pesquisas do Hospital Pró-Cardíaco. Todos os pacientes receberam informações detalhadas sobre o exame e o procedimento para a pesquisa, tendo assinado termo de consentimento.

Foram estudados 45 pacientes, sendo 26 do sexo masculino e 19 do sexo feminino. O período médio de fístula foi 4 anos e a idade média 44 +/-5 anos (DP), variando de 25 a 64 anos. Os pacientes foram subdivididos em dois grupos: Grupo A, constituído de 30 pacientes (sendo 16 homens e 14 mulheres), os quais se caracterizaram por apresentar dificuldade na hemodiálise; Grupo B, constituído por 15 pacientes (10 homens e 5 mulheres), os quais não apresentavam dificuldade na hemodiálise.

Foram utilizados aparelhos *Vivid7* da GE *UltraSound*, com transdutor linear 7/10 MHz e aplicativo, para ultrassom vascular, com Doppler pulsado e colorido.

O protocolo teve início com anamnese, visando a identificar a presença de comorbidades, tais como diabetes, hipertensão arterial e dislipidemia, entre outras. Não menos importante foi indagar sobre punções venosas profundas e uso de cateteres no passado; a seguir foi feita avaliação clínica,

que começava com um exame ectoscópico rigoroso, buscando identificar variações na pigmentação, edema, assimetria dos membros e dilatações (aneurismas) venosos. Após, foi feita a palpação dos pulsos radial e ulnar e, caso não fossem palpáveis, da artéria braquial.

Na técnica utilizada, o paciente permaneceu, inicialmente, na posição sentada, com o antebraço confortavelmente posicionado a aproximadamente 45°, em relação ao tronco (exame dos vasos do antebraço e braço), e para o exame dos vasos centrais e, em alguns casos, também, dos vasos do braço, em decúbito dorsal.

Foi estudado o sistema arterial (via aferente): na artéria de *inflow*, avaliamos o seu diâmetro (obtido em corte transversal), buscando a presença de anomalias vasculares e ou estruturais. Obteve-se o fluxo com o Doppler pulsado, sem e com a compressão da veia eferente (próximo à anastomose da FAV), em que foi registrada a morfologia do fluxo, bem como a velocidade pico sistólico, antes e após a compressão da veia (para investigação de uma possível estenose, hemodinamicamente, significativa na via aferente). Em seguida, foi estudada a artéria distal à fístula arteriovenosa, na qual foi registrado o fluxo ao Doppler pulsado, com e sem a compressão da veia eferente, para pesquisa do fenômeno de roubo e possível consequente isquemia da mão. Na sequência, pesquisou-se a anastomose arteriovenosa, avaliou-se o seu diâmetro e o fluxo aí obtido, mensurou-se a velocidade do pico sistólico, com o objetivo de identificar estenose, hemodinamicamente, significativa da anastomose.

Dando continuidade, avaliou-se o sistema venoso (veia eferente), quanto ao calibre, buscando identificar alterações, tais como estenose, trombose, aneurisma etc.

Por meio da análise espectral do fluxo, obtido com o Doppler pulsado, foi medida de rotina a velocidade do fluxo em dois ou três pontos e sempre que se suspeitasse alguma estenose, foi estabelecida a sua relação com a velocidade registrada em algum lugar, próximo ao local em que se suspeitava haver estenose (antes da lesão). Ainda na veia eferente, estimava-se também o volume de fluxo, que pode ser de grande valia, nos casos em que foi evidenciada

a presença de perfurantes, de estenose e, principalmente, de hiperfluxo. Por último, foram estudadas as veias centrais (nas quais foi avaliada sua patência e a presença de trombose ou estenose).

Para avaliação das alterações, utilizamos os seguintes critérios Ultrassonográficos e Dopplerfluxométricos¹²:

- Estenose significativa da anastomose: Velocidade pico sistólico (VPS) > 4 m/s³;
- Relação das VPS (R) > 4;
- Estenose significativa da veia de *outflow*: Velocidade pico sistólico (V) > 2,5 m/s, relação das velocidades (R) > 4;
- Hiperfluxo: O volume de fluxo > 800 ml/min

Fenômeno de roubo: Foi considerado mantido (completo), quando o fluxo obtido na artéria distal à FAV tivesse direção invertida; foi considerada parcial (incompleto), quando o fluxo obtido na artéria distal a FAV tivesse direção correta, porém aumentar o pico de velocidade sistólica em 50% ou mais, com a compressão da veia eferente¹³.

Critérios ao Eco:

- Diâmetro da anastomose: Normal de 3 a 5mm¹².

Tabela 1: Grupo A: Com dificuldade na realização da hemodiálise.

GRUPO A	Alterações funcionais	%
Estenose do <i>outflow</i>	13	26,5
Trombose do <i>outflow</i>	5	10,2
Estenose do <i>inflow</i>	1	2,04
Trombose do <i>inflow</i>	1	2,04
Perfurantes roubando fluxo	4	8,16
Roubo de Fístula	4	8,16
Estenose Anastomose	9	18,36
PTFE ocluída	2	4,08
Estenose veia central	1	2,04
Tombse de FAV	2	4,08
Hiperfluxo	1	2,04
Pseudoaneurisma	1	2,04
Aneurisma Venoso	4	4,08
Dilatação aneurismática	1	2,04
Total de Alterações	49	

Tabela 2: Grupo B: Com dificuldade na realização da hemodiálise.

GRUPO B	Alterações funcionais	%
Estenose do <i>outflow</i>	2	20
Trombose do <i>outflow</i>	0	
Estenose do <i>inflow</i>	0	
Trombose do <i>inflow</i>	0	
Perfurantes roubando fluxo	3	30
Roubo de Fístula	2	20
Estenose Anastomose	0	
PTFE ocluída	0	
Estenose veia central	0	
Tombse de FAV	0	
Hiperfluxo	1	10
Pseudoaneurisma	0	
Aneurisma Venoso	2	20
Dilatação aneurismática	0	
Total de Alterações	10	

Aneurisma arterial ou venoso: quando o diâmetro da dilatação for igual ou maior do que 50% do diâmetro no segmento proximal à dilatação¹⁴.

Resultados

Pelo menos uma dessas anormalidades esteve presente em todas as FAV do Grupo A e em 6/15 do Grupo B (Tabelas 1 e 2).

Abaixo, são mostrados exemplos de algumas das alterações encontradas:

Figura 5: Trombose da veia do *outflow*

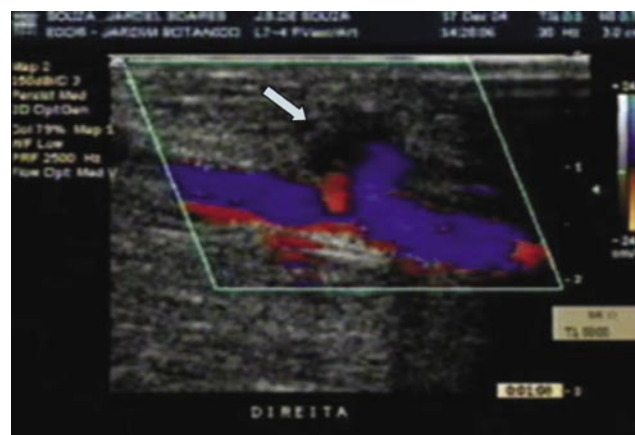


Figura 6: Estenose da anastomose ao ECD.

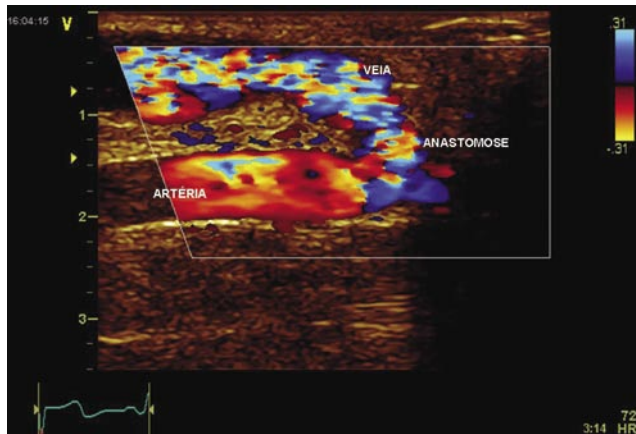


Figura 7: Doppler espectral evidenciando velocidade sistólica muito alta, característica de estenose grave da anastomose.

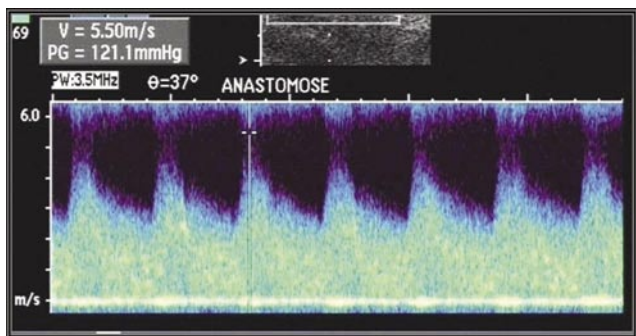


Figura 8: Ao ECD: Inversão do fluxo na jugular.

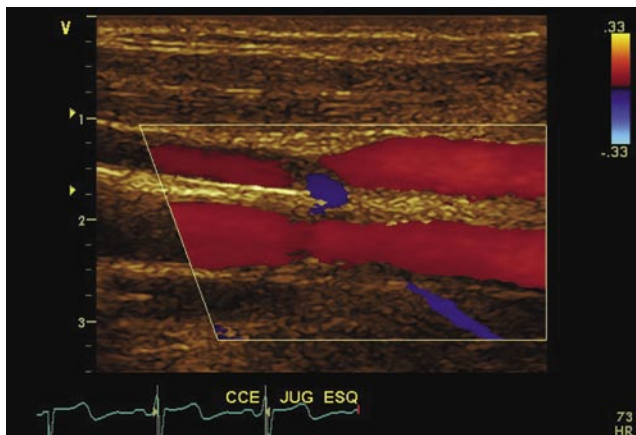


Figura 9: Doppler: Hiperfluxo de estimado pelo ECD.

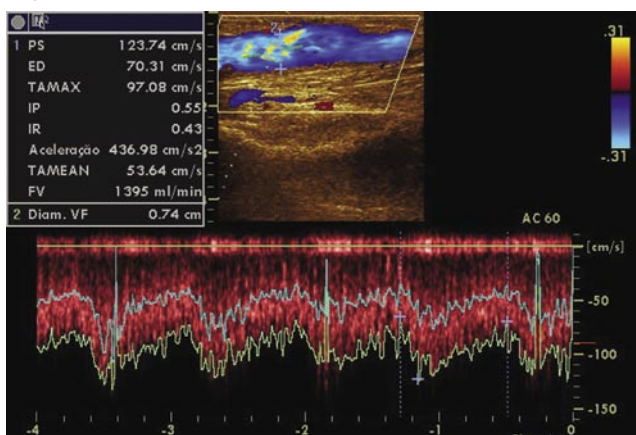


Figura 10: Pseudoaneurisma de FAV. Devido a hiperfluxo de FAV.

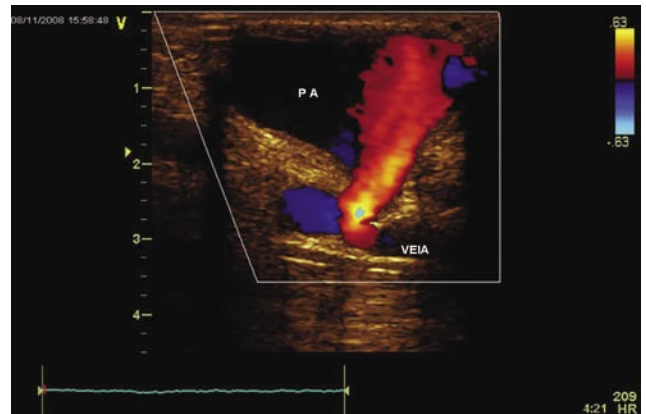


Figura 11: Trombo na veia eferente.

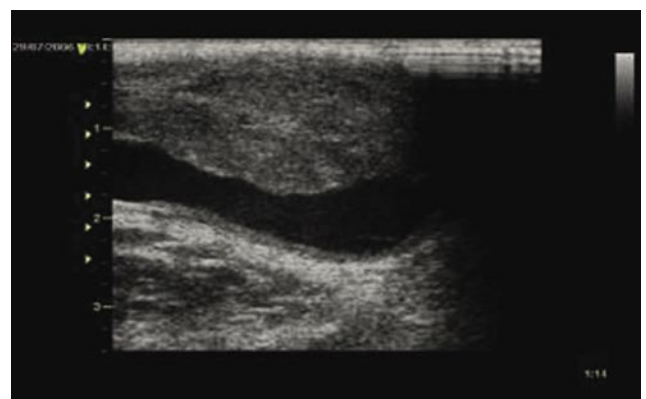


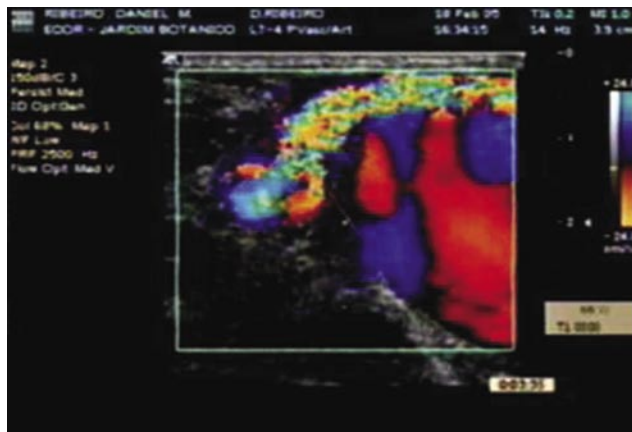
Figura 12: Válvula venosa congelada.



Figura 13-A: Aneurismas venosos em sequência.



Figura 13-B: Aneurisma com estenose associada.



Discussão

A hemodiálise para pacientes com IRC em fase terminal é, sem dúvida, a melhor forma de manter não só a vida, mas também uma qualidade de vida satisfatória, ou seja, são altamente dependentes da hemodiálise. Uma vez que o procedimento dialítico necessita, para sua realização, de um bom acesso, torna-se imperiosa a necessidade de que esses acessos sejam não só cuidadosamente planejados, com mapeamento pré-operatório pelo ECD, (o que permite um número maior de fístulas nativas e FAVs com um durabilidade maior), mas que sejam também bem avaliados, após a sua confecção cirúrgica.

Durante muitos anos, a angiografia (fistulografia) foi o único exame capaz de fornecer subsídios para o adequado entendimento da disfunção das fístulas AV e, por uma grande maioria, ainda hoje é considerada o padrão ouro¹⁴. No entanto, trata-se de método invasivo, que utiliza contraste, sujeito a inúmeras complicações e é de alto custo.

O Eco Color Doppler, método importante para o estudo dos sistemas arterial e venoso, é também importante para o estudo das FAVs, (sejam elas nativas ou protéticas), por ser de baixo custo, ter alta reprodutibilidade, boa acurácia, ser realizado até a beira do leito, o que evita, muitas vezes, o deslocamento do paciente e, além de tudo, por não ser invasivo e nem utilizar contraste^{3, 8}.

Assim, ele é capaz de diagnosticar, rapidamente e com grande precisão, anormalidades na artéria do *inflow*, na anastomose, na artéria distal à fístula

e, também, ao longo de todo o sistema venoso eferente (*outflow*), em seus componentes superficial, profundo e central.

Hoje, temos protocolos e critérios anatômicos e Doppler fluxométricos já bem estabelecidos e aceitos para diagnóstico dessas alterações, o que torna o seu valor inestimável, uma vez que o avanço das técnicas cirúrgicas e da Medicina Intervencionista tem permitido o *salvamento* desses acessos em um bom número de situações, como por exemplo, estenoses arteriais ou venosas e mesmo em alguns casos da anastomose; essas lesões podem ser submetidas a angioplastia, (monitorizadas também pelo ECD, durante o procedimento), aumentando, dessa forma, a patência do acesso³.

Conclusões

O Eco Color Doppler mostrou ser excelente ferramenta para confirmar o bom funcionamento de fístulas arteriovenosas confeccionadas cirurgicamente, identificando anormalidades, não só em pacientes que apresentam dificuldade na realização da hemodiálise, bem como evidenciando, também, a presença de alterações menos severas em acessos, cujos pacientes ainda não apresentam dificuldade na realização da hemodiálise. Assim, o Eco Color Doppler é imprescindível e de inestimável valor na avaliação e seguimento de fístulas arteriovenosas para hemodiálise.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo SBN de 2008. [acesso em 2009 Dez 09]. Disponível em: <http://www.sbn.org.br/censos.htm>
2. Toregeani JF, Kimura CJ, Rocha AST, Volpiani GG, Bortolucello A, Shirasu K, et al. Avaliação da maturação das fístulas arteriovenosas para hemodiálise pelo eco-Doppler colorido. J Vasc Bras. 2008;7(3):203-13.
3. Cervera JJ, Lal BK, Pappas PJ. Avaliação do membro superior antes do acesso para hemodiálise e reavaliação pós-operatória. In: Labropoulos N, Mansour, MA. Diagnóstico vascular. Rio de Janeiro: Di Livros; 2005,p. 521-4.

4. Older RA, Gizienski TA, Wilkowski MJ, Angle JF, Cote DA. Hemodialysis access stenosis: early detection with color doppler ultrasound. *Radiology*. 1998;**207**(1):161-4.
5. Fan PY, Schwab SJ. Vascular access concepts for 1990s. *J Am Soc Nephrol*. 1992;**3**(1):1-11.
6. Meria P, Cussenot O, Stolba EMC, Raynaud F, Bourquelo TP. Création des abords vasculaires pour hémodialyse. In: *Enc Med Chir Elsevier, Techniques chirurgicales*. Paris:Elsevier;1995.
7. Zaccardi MJ. Exame duplex dos enxertos de acesso para diálise. In: Strandness Jr DE. *Doppler colorido nas doenças vasculares*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p.315-22.
8. Frankini AD, Ramos LA. Fístulas arteriovenosas para hemodiálise. In: Brito CJ, Duque A, Merlo I, Murilo R, Filho VL. *Cirurgia vascular*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p.1438-52.
9. Dougherty MJ, Calligaro KD, Schindler N, Ravida CA, Ntoso A. Endovascular versus surgical treatment for thrombosed hemodialysis grafts: a prospective, randomized study. *J Vasc Surg*. 1999;**30**(6):1016-23.
10. Bourquelot P, Raynaud F, Stolba J, Meria P, Cussenot O. Traitement chirurgical des complications des abords vasculaires artérioveineux pour hémodialyse chronique. In: *Encyclop Med Chirurg, Techniques chirurgicales - Chirurgie vasculaire*. Paris:Elsevier; 1998.
11. Hakaim AG, Nalbandiam M, Scott T. Superior maturation and patency of primary brachiocephalic and transposed basilic vein arteriovenous fistulae in patients with diabetes. *J Vasc Surg*. 1998;**27**(1):154-7.
12. Nogueira ACS, Ferreira LR, Nogueira ACS, Martins PSM, Morcef FAP, Coelho MR, et al. Fístula arterio-venosa: avaliação pré-operatória dos leitos arterial e venoso e avaliação qualitativa pós operatoria; In: *18 Congresso Brasileiro de Ecocardiografia*; 2006; São Paulo, 28-30 abr;2006.
13. Pereira EC. Análise das fístulas arteriovenosas para hemodiálise. In: Engelhorn CA, Morais Filho D, Barros FS, Coelho N (eds). *Guia prático de ultra-sonografia vascular*. Rio de Janeiro: Di Livros; 2007. p. 63-9.
14. Zwiebel WJ. *Introdução à ultrassonografia vascular*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 294 -9.