



## «O Eco-Doppler na avaliação pré e pós-operatória das fístulas arterio-venosas para hemodiálise»

Sónia Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cardiopneumologista, Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vasculiar Hospital de Santa Maria - Centro Hospitalar Lisboa Norte, EPE

### Introdução

A doença renal crónica (DRC) tem elevada prevalência e morbimortalidade, estimando-se que em Portugal existam actualmente cerca de 800 mil doentes com DRC, que em cada ano surjam 2200 novos casos de insuficiência renal crónica (IRC) terminal e que cerca de 11 mil destes doentes sejam dependentes de diálise.<sup>1,2</sup>

Os doentes em hemodiálise (HD) necessitam de um acesso vascular que permita a conexão da sua circulação sanguínea ao circuito externo de diálise. Este acesso vascular pode ser por fístula arterio-venosa (FAV) com veia autóloga (veia do próprio doente), com enxerto ou por catéter venoso central, sendo o acesso vascular ideal, aquele que permita fornecer um débito adequado, baixo índice de complicações e que seja facilmente construído e duradouro.<sup>3-6</sup>

Presentemente, é aceite que as FAV são as que mais se aproximam do acesso ideal, sendo por isso o método preferencial. Quando a criação de FAV com veia autóloga não é possível (veias de pequeno calibre e extensão curta demais para a punção) pode ser efectuado um enxerto [Fig. 1].

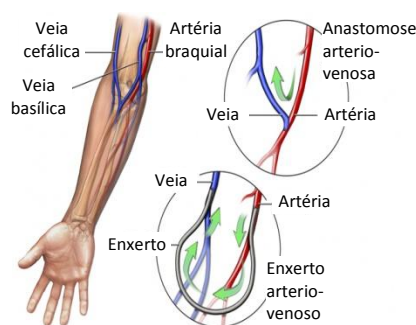


Figura 1 - Esquema exemplificativo das FAV com veia autóloga e com enxerto/prótese (Fonte: <http://www.vantagemedicalcentre.com/site/assets/images/services/AV%20Fistula.jpg>)

No entanto, as FAV com enxerto ou prótese têm menos tempo de permeabilidade e mais complicações.<sup>3-6</sup> As FAV com veias basílicas têm tempo médio de permeabilidade de cerca de 5 anos, enquanto as efectuadas com prótese têm tempo médio de permeabilidade de 1 ano.<sup>3</sup> Outra alternativa à FAV é o catéter venoso central, mas este está associado a maior morbi-mortalidade dos doentes.<sup>3-6</sup>

As FAV apresentam taxa de falência precoce em cerca de 10-27%, sendo uma situação cada vez mais comum, pois os doentes com IRC apresentam outras co-morbilidades, nomeadamente os que se encontram em idade mais avançada.<sup>3-8</sup>

Muitos serviços preconizam a construção precoce da FAV, em doentes ainda com função renal residual (estádios 3-4) mas que estão em evolução para a fase terminal (estádio 5), já que as FAV

requerem tempo de maturação para que a veia tenha diâmetro, fluxo e trajecto adequado para suportar a diálise.<sup>8</sup>

Neste contexto, o Eco-Doppler é fundamental na avaliação pré-operatória, permitindo a caracterização morfológica e funcional do capital vascular, sendo capaz de definir a estratégia cirúrgica, aumentando assim o número de FAV autólogas e diminuindo a taxa de complicações e de falência. Após a cirurgia, o Eco-Doppler permite a identificação de complicações.<sup>8-15</sup>

Segundo o estudo de Silva *et al*, o estudo pré-operatório com Eco-Doppler permite aumentar a taxa de FAV autóloga de 14% para 69%.<sup>3</sup>

### Avaliação pré-operatória

O mapeamento vascular deve ser realizado em todos os doentes propostos para a construção de acesso vascular, em que haja dúvida sobre o capital vascular.<sup>2-4,13</sup>

A qualidade e calibre dos vasos sanguíneos são factores determinantes para a maturação da FAV. A ordem de localização preferencial do novo acesso vascular é controversa, mas em geral é escolhida a localização mais distal e no braço não-dominante.<sup>2-4,13</sup>

A avaliação ultrassonográfica é efectuada com sonda 5-13 MHz e com o doente em posição supina e braço estendido e rodado externamente. Os planos transversos e longitudinais [Fig. 2] são usados para avaliar o diâmetro dos vasos sanguíneos, a profundidade e o espessamento da parede.<sup>11</sup>

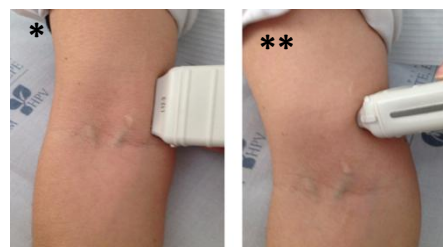


Fig. 2 - Posicionamento da sonda para avaliação da artéria umeral nos planos longitudinal\* e transversal\*\* (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vasculiar do HSM-CHLN).

### Avaliação arterial

A avaliação arterial deve ser iniciada pela avaliação da presença, amplitude e simetria do pulso radial no punho e medição bilateral da pressão sistólica umeral. Esta medição é relevante, na medida em que permite indiciar a presença de doença arterial nos membros superiores quando existe diferencial > 20 mmHg.<sup>11,12</sup>

A avaliação por Eco-Doppler deve incluir a identificação de estenoses e oclusões arteriais, variações anatómicas, espessamento da parede, diâmetros internos das artérias radial e umeral, curvas espectrais dos fluxos e avaliação da resposta hiperémica (índice de resistência > 0.6).<sup>2,3,6,7,11,14</sup>

O diâmetro da artéria radial tem sido documentado como um dos factores principais na determinação da permeabilidade ou falência, sendo encontrados diâmetros arteriais reduzidos (< 1.6 mm) em FAV com falência imediata ou precoce.<sup>3</sup> Quanto maior for o

diâmetro, maior a sua permeabilidade a longo prazo, sendo reportado com bom resultado o diâmetro mínimo de 2 mm para a artéria radial (8% de falência precoce e 83% de permeabilidade primária 1 ano pós cirurgia).<sup>2,3,6,7,14</sup>

Não existe recomendação para o diâmetro mínimo da artéria umeral, pois o seu calibre é fisiologicamente maior, não sendo esta uma variável associada ao resultado da FAV.<sup>7</sup>

A velocidade sistólica máxima (VSM) < 50 cm/s [Fig. 3] e falta de resposta hiperémica têm sido associadas a falência precoce da FAV.<sup>2,3,6,7,11,14</sup>

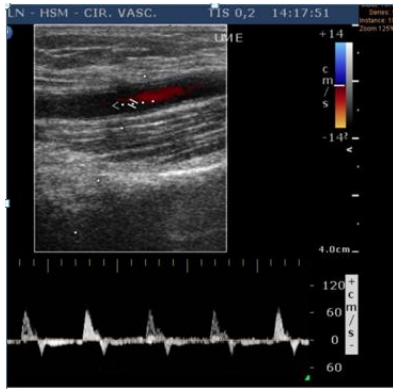


Fig. 3 - Avaliação hemodinâmica com Doppler pulsado da artéria umeral em mapeamento pré-operatório, demonstrando fluxo trifásico normal (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular - CHLN).

**Avaliação venosa**

O mapeamento venoso por Eco-Doppler deve ser realizado com o uso de garrote proximal, sendo avaliado o diâmetro, permeabilidade, profundidade e continuidade das veias cefálica e basílica, bem como a permeabilidade do sistema venoso profundo [Fig. 4].<sup>2,3,6,7,11,14</sup>



Fig. 4 - Medição do diâmetro de veia cefálica em mapeamento pré-operatório (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

É considerada veia apropriada para a construção de FAV, quando esta é permeável, de parede fina, com interior hipocogénico, compressível, de extensão adequada à punção, de diâmetro mínimo de 2,5 mm e com profundidade < 6 mm.<sup>2,3,6,7,11,14</sup>

**Avaliação pós-operatória**

Após a construção do acesso, este pode não funcionar correctamente. Embora a avaliação física possa, em muitos casos, indiciar a causa, o Eco-Doppler permite avaliar o tipo de complicação com grande detalhe e auxiliar na estratégia da sua correcção.<sup>3,8,10-15</sup>

Comparando com o método *gold standard* (angiografia), o Eco-Doppler é considerado um método de elevada acuidade diagnóstica na detecção de estenoses significativas, apresentando nas FAV com veias autólogas acuidade de 81%, sensibilidade de 79% e

especificidade de 84% e nas FAV com enxerto acuidade de 86%, sensibilidade de 92% e especificidade de 84%.<sup>16</sup>

**Avaliação da maturação**

A eficácia da terapêutica dialítica depende do bom funcionamento da FAV, sendo cruciais, o bom débito e um bom segmento punccionável. Considera-se débito adequado de FAV quando é > 600 ml/min [Fig. 5, 6 e 7].

O Eco-Doppler permite com bastante fiabilidade a medição do débito através de equação com algoritmo que integra a velocidade do fluxo e o diâmetro da artéria da FAV.

Quando o diâmetro da veia da FAV é > 6 mm e num segmento > 10 cm, esta é considerada adequada à punção.<sup>3,8,10-15</sup>

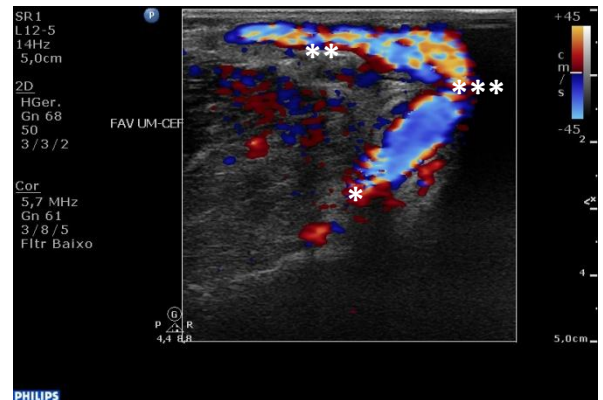


Fig. 5 - Avaliação por Doppler cor de FAV úmero-cefálica, observando-se o fluxo através da artéria umeral\*, anastomose\*\*\* até à veia cefálica\*\* (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular - CHLN).

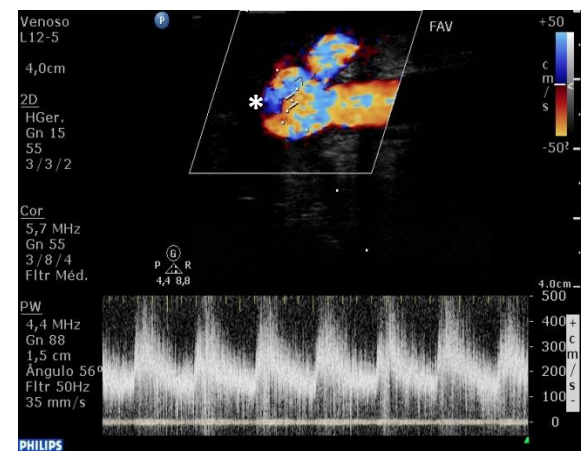


Fig. 6 - Doppler pulsado de FAV úmero-cefálica demonstrando normal aumento da velocidade (VSM > 500 cm/s) e turbulência de fluxo (curva espectral com interior preenchido e Doppler Cor com aliasing demonstrado pelo aspecto de mosaico\* (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

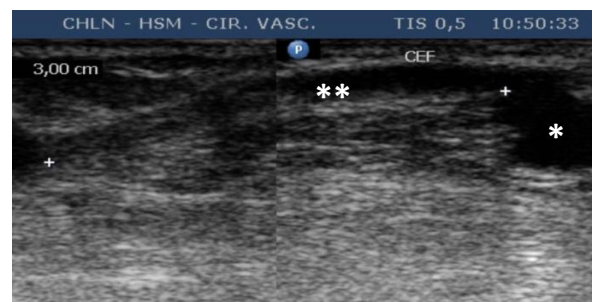


Fig. 7 - FAV úmero-cefálica com disfunção por não maturação observando-se a anastomose \* e a diminuição do diâmetro da veia cefálica\*\* numa extensão de 3 cm (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

**Avaliação de complicações**

O desenvolvimento de estenoses é a causa mais frequente de disfunção das FAV [Fig. 8]. Quando são FAV com enxertos, as anastomoses venosas são o local mais frequente de estenoses. Quando são estenoses justa-anastomóticas (até 4 cm após a anastomose) têm um impacto importante no *inflow* da FAV. Na identificação de estenose, é essencial a utilização de Doppler cor que permite a detecção de turbulência e aceleração de fluxo anormal e para a sua quantificação deve ser utilizado o Doppler pulsado. Considera-se estenose significativa quando se visualiza diminuição do lúmen, turbulência marcada do fluxo e pela relação entre as velocidades sistólicas máximas entre segmento estenosado e 2 cm a montante após este segmento.<sup>3,8,10-15</sup>



Fig. 10 - Braço de doente do sexo masculino, 56 anos, com transplante renal e FAV úmero-basílica com disfunção por aneurismas proximais da artéria umeral (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

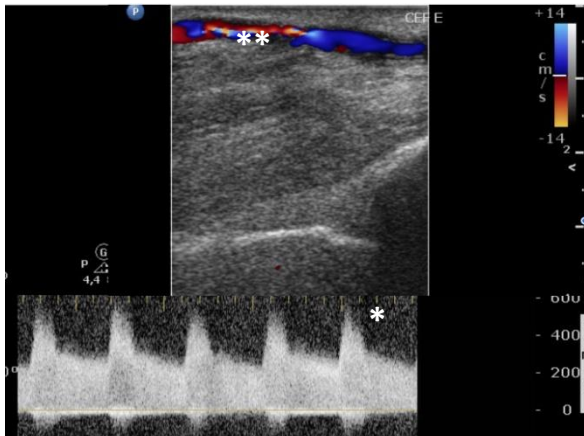


Fig. 8 - FAV rádio-cefálica com disfunção por estenose na veia céfalica com aumento da VSM>600cm/s\* e a diminuição do calibre da veia com Doppler cor com zona de *aliasing* ou aspecto de mosaico\*\*. (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

Outras complicações de FAV visíveis por Eco-Doppler são a oclusão /trombose, aneurismas e falsos-aneurismas [Fig. 9 e 10], infecções/colecções em redor da FAV, colaterais que desviam o fluxo da FAV e a síndrome de roubo arterial (desvio da circulação arterial do braço para a FAV, resultando na diminuição da irrigação distal do membro) [Fig. 11].<sup>3,8,10-15</sup>

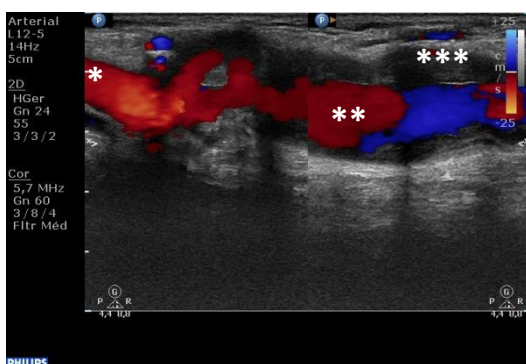


Fig. 9 - FAV úmero-cefálica com disfunção por aneurismas da artéria umeral\*, observando-se o seu marcado alargamento\*\* com trombo mural\*\*\* (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

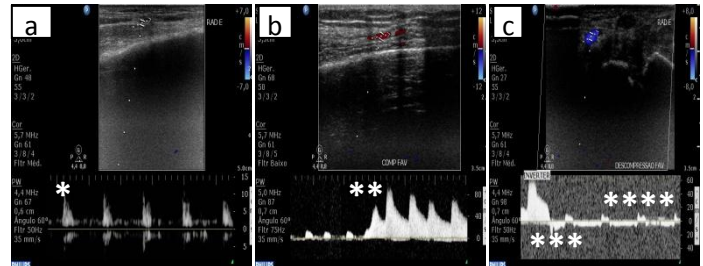


Fig. 11 - Síndrome de roubo em doente com 62 anos, sexo masculino, com sinais de hipoperfusão, dor e déficit motor da mão, apresentando a) fluxo diminuído na artéria radial, com VSM =10 cm/s\*, b) aumento do fluxo com a compressão do componente venoso da FAV para VSM=80cm/s\*\* e c) inversão transitória\*\*\* e redução acentuada da velocidade do fluxo para VSM=15cm/s na artéria radial com a descompressão\*\*\*\* (Fonte: Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do HSM-CHLN).

**Experiência do Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular - CHLN**

O Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular funciona em colaboração com os elementos da Cirurgia Vascular e da Nefrologia que efectuam a Consulta de Acessos Vasculares para HD e que efectuam e monitorizam os acessos vasculares.

O circuito destes doentes na avaliação pré-operatória consiste na avaliação objectiva em consulta externa, durante a qual é solicitada a realização de Eco-Doppler. O exame, agendado com brevidade, é realizado pelo Cardiopneumologista que integra a equipa de cirurgia vascular. Após a realização do Eco-Doppler, o médico assistente efectua a proposta cirúrgica para o acesso vascular mais apropriado ao doente.

Na avaliação pós-operatória, o Eco-Doppler é solicitado quando existe suspeita de disfunção da FAV. Após a realização do exame, o Cardiopneumologista dá conhecimento das alterações de relevo ao médico assistente, que orienta o doente de acordo com a sua observação e resultado do Eco-Doppler.

Neste contexto, em 2015, foram estudados 31 doentes para avaliação pré-operatória, correspondendo a 60 membros superiores estudados, sendo 61% do sexo feminino e com idade média de 62 anos. A maioria destas avaliações pré-operatórias foram indicadas para Eco-Doppler pela dificuldade de visualização de trajectos venosos na avaliação objectiva e pela falência de acessos prévios.

O complemento da observação objectiva com o Eco-Doppler permitiu modificar a indicação da construção de FAV para o braço não dominante úmero-cefálica em 10 doentes, úmero-basílica em 5 doentes, rádio-cefálica em 4 doentes e enxerto em 4 doentes e para o braço dominante úmero-cefálica em 6 doentes e úmero-basílica em 2 doentes.

Ainda neste âmbito, em 2015, foram avaliados 35 doentes com FAV com sinais de disfunção, sendo 63% do sexo masculino e com idade média de 68 anos. Por Eco-Doppler foram detectadas as situações de 8 FAV com estenose significativa justa-anastomótica, 1 oclusão da FAV por tortuosidade do tipo *Kinking* arterial, 9 FAV com oclusão por trombose venosa, 4 falsos-aneurismas, 2 casos de roubo arterial, 1 dissecção arterial, 3 não maturações, 1 seroma e 1 obstrução venosa proximal. Em 3 doentes não se verificaram alterações.

De referir que, em 2015, foram construídos um total de 196 acessos vasculares no Serviço de Cirurgia Vascular do HSM, pelo que o total de 66 exames de Eco-Doppler realizados neste contexto, demonstra o contributo considerável do exame na avaliação destes doentes.

### Considerações finais

O Eco-Doppler é essencial na avaliação pré-operatória dos doentes propostos para a construção de FAV. Tal como em todas as doenças crónicas, a DRC tem aumentado a sua prevalência, sendo acompanhada também pelo aumento da prevalência de situações clínicas que condicionam o aparecimento da IRC e o seu agravamento e que também poderão ter impacto no sucesso do acesso vascular (como o caso da diabetes *mellitus*, neoplasias, doenças auto-imunes, presença de acessos vasculares prévios). A construção do acesso vascular com permeabilidade mantida a longo prazo é um factor de elevado impacto no prognóstico e na qualidade de vida do doente com IRC. O Eco-Doppler é um meio de diagnóstico fundamental na avaliação pré-operatória em doentes com duvidoso capital vascular e na detecção, quantificação e indicação terapêutica de complicações.

O Laboratório de Eco-Doppler do Serviço de Cirurgia Vascular do CHLN funciona em comunicação aberta, directa e funcional com os restantes elementos da equipa de acessos vasculares, em prol da rápida condução do processo de tratamento destes doentes.

8. Robbin M, et al. Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology* 2002; 222:59-64
9. Junior J, et al. Acurácia da ultrassonografia com Doppler na avaliação da maturação da fistula arteriovenosa para hemodiálise. *Rev Col Bras Circ* 2015; 42(3):138-142
10. Finlay D, et al. Duplex and color Doppler sonography of haemodialysis arteriovenous fistulas and grafts. *Radiographics* 1993; 13: 983-999
11. Zwiebel W, Pellerito J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*, Elsevier, Filadélfia, 5ed, 2005
12. Shenoy S, Darcy M. Ultrasound as a tool for preoperative planning, monitoring, and interventions in dialysis arteriovenous access. *AJR* 2014; 539-542
13. Wiese P, Nonnas-Daniel B. Colour Doppler Ultrasound in dialysis access. *Nephrol Dial Transplant* 2004, 19:1956-1963
14. Teodorescu V, et al. Duplex ultrasound evaluation of hemodialysis access: a detailed protocol. *Int Jour Nephrol* 2012: 1-7
15. Yucel C, et al. B Flow Sonographic evaluation of hemodialysis fistula. *J Ultrasound Med* 2005; 24:1503-1508
16. Tordoir J, et al. Duplex ultrasound scanning in the assessment of arteriovenous fistulas created for hemodialysis access: comparison with digital subtraction angiography. *J Vasc Surg* 1989: 122-8

### Referências Bibliográficas

1. Doença renal crónica evidenciada no dia mundial do rim. portal da diálise Portal da diálise in <http://www.portaldadialise.com/articles/doenca-renal-cronica-evidenciada-no-dia-mundial-do-rim> [acedido em 30 de março de 2016]
2. Gomes A, et al. Avaliação morfológica e funcional por ecografia e Doppler como factor preditivo da permeabilidade aos 12 meses em acessos vasculares proximais. *Rev. Clin Hosp Dr Fernando Fonseca* 2014; 2(2):12-16
3. Silva M, et al. A strategy for increasing use or autogenous hemodialysis access procedures: impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998, 27: 302-308
4. Tordoir J, et al. EBPG on Vascular Access. *Nephrol Dial Transplant* 2007.22:ii88-ii117
5. National Kidney Foundation. 2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations. In [http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline\\_upHD\\_PD\\_VA/](http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline_upHD_PD_VA/) [acedido em 20 de março de 2016]
6. Hoggard J, et al. Guidelines for venous Access in patients with chronic kidney disease. *Seminars in dialysis* 2008, 21 (2):186-191
7. Ferring M, et al. vascular ultrasound for the pre-operative evaluation prior to arteriovenous fistula formation for haemodialysis: review of the evidence. *Nephrol Dial Transplant* 2008, 23: 1809-1815