



Avaliação ecográfica com Doppler de complicações vasculares pós-transplante renal

uma revisão pictórica

Andreia Viegas¹; Regina Martins²

1. Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, EPE
2. Centro Hospitalar Universitário Lisboa Central, EPE

Objetivos

- Rever as principais complicações vasculares que podem ocorrer após o transplante renal
- Descrever e ilustrar os achados da avaliação ecográfica com Doppler cor e *power* das principais complicações vasculares pós-transplante

Materiais e métodos

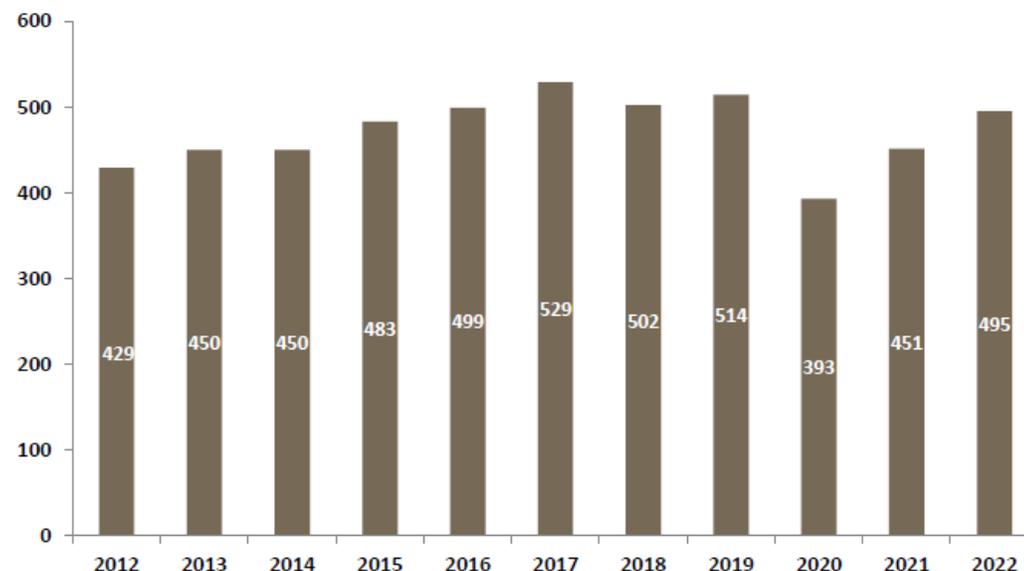
- Foi realizada uma revisão pictórica do tema com base em casos recolhidos de ambas as instituições
- Recorreu-se ao arquivo PACS para recolha de imagens

Introdução

- O transplante renal é o tratamento de escolha para muitos doentes com doença renal crónica, correspondendo ao **órgão sólido mais frequentemente transplantado**
 - Total de 495 transplantes realizados no país no ano de 2022, segundo os dados do Instituto Português do Sangue e da Transplantação, IP

Transplantação Renal

2012 - 2022



SNS SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE



Doação e Transplantação de Órgãos, Tecidos e Células

Atividade Nacional Anual 2022

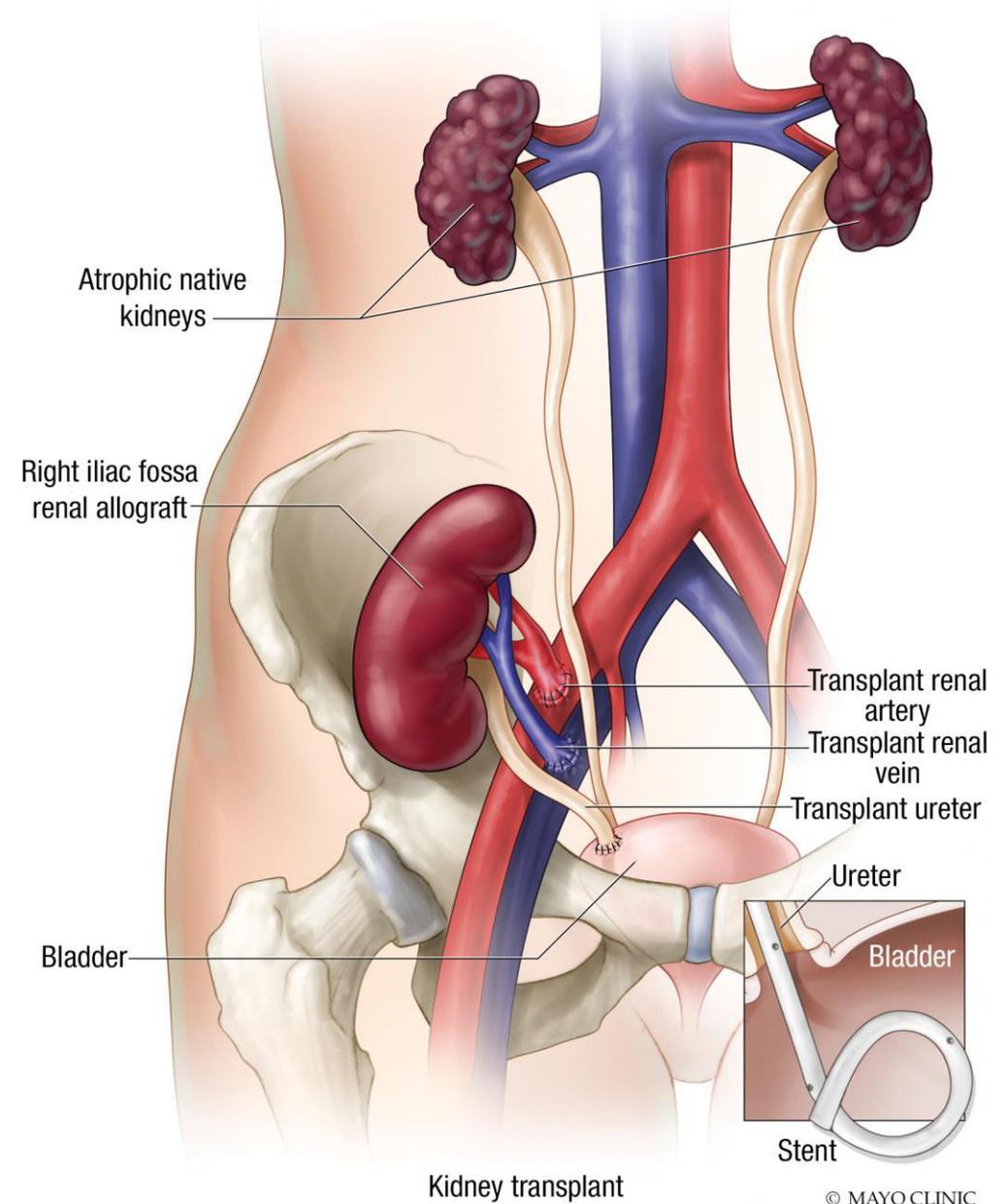


Introdução

- O **estudo ecográfico** com avaliação **Doppler** é a modalidade de eleição para avaliação do enxerto renal
 - **Vantagens:** não invasivo, prontamente disponível, pode detetar e diferenciar as várias complicações vasculares que causam disfunção do enxerto renal
- As **complicações vasculares**, embora relativamente incomuns (observadas em menos de 10% dos recetores), podem ocorrer em qualquer momento do período pós-transplante
 - São particularmente importantes no período pós-operatório imediato

Técnica cirúrgica

- A maioria dos enxertos apresenta localização **retroperitoneal** na fossa ilíaca direita (**FID**)
- Anastomose “topo a topo” dos vasos renais com os vasos ilíacos externos ou comuns
- Se **transplante rim-pâncreas** → localizado na fossa ilíaca esquerda (**FIE**)
- Ureter transplantado implantado na superfície súpero-lateral da bexiga (menos frequentemente ao ureter nativo)
- É fundamental que o Radiologista esteja familiarizado com o **protocolo cirúrgico**
 - Em ~20% dos transplantes existem variantes anatômicas (ex.: múltiplas anastomoses arteriais e venosas)



Principais complicações vasculares

Estenose da artéria renal

Trombose da artéria renal

Trombose da veia renal

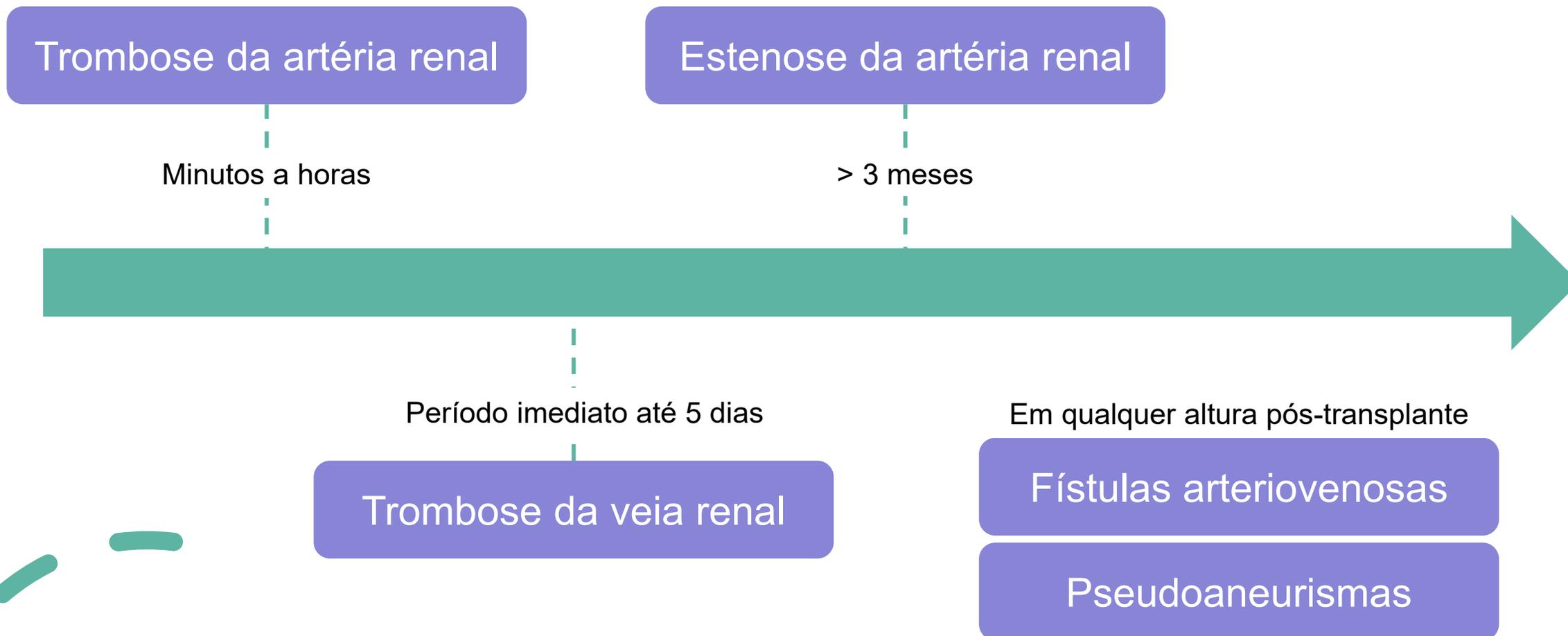
Estenose da veia renal

Fístulas arteriovenosas

Pseudoaneurismas

Outras (raras)

Timeline das complicações vasculares



Estenose da artéria renal

Complicação vascular **mais comum** (até 10% dos doentes no 1º ano)

Mais comum em rins de dadores vivos e na região da anastomose

Tipicamente surge **>3 meses** após a cirurgia ou vários anos depois

Se velocidade do pico sistólico **> 250 cm/s** → sugestivo de estenose da artéria renal

Sinais indiretos no **Doppler**: inclinação da curva de ascensão sistólica, morfologia *parvus tardus* e IR reduzidos

Crítérios Doppler para estenose da artéria renal

Aliasing do segmento estenótico

Fluxo distal turbulento

Pico velocidade sistólica > 250 cm/s

Gradiente de velocidade artéria -veia renal > 1.8 : 1

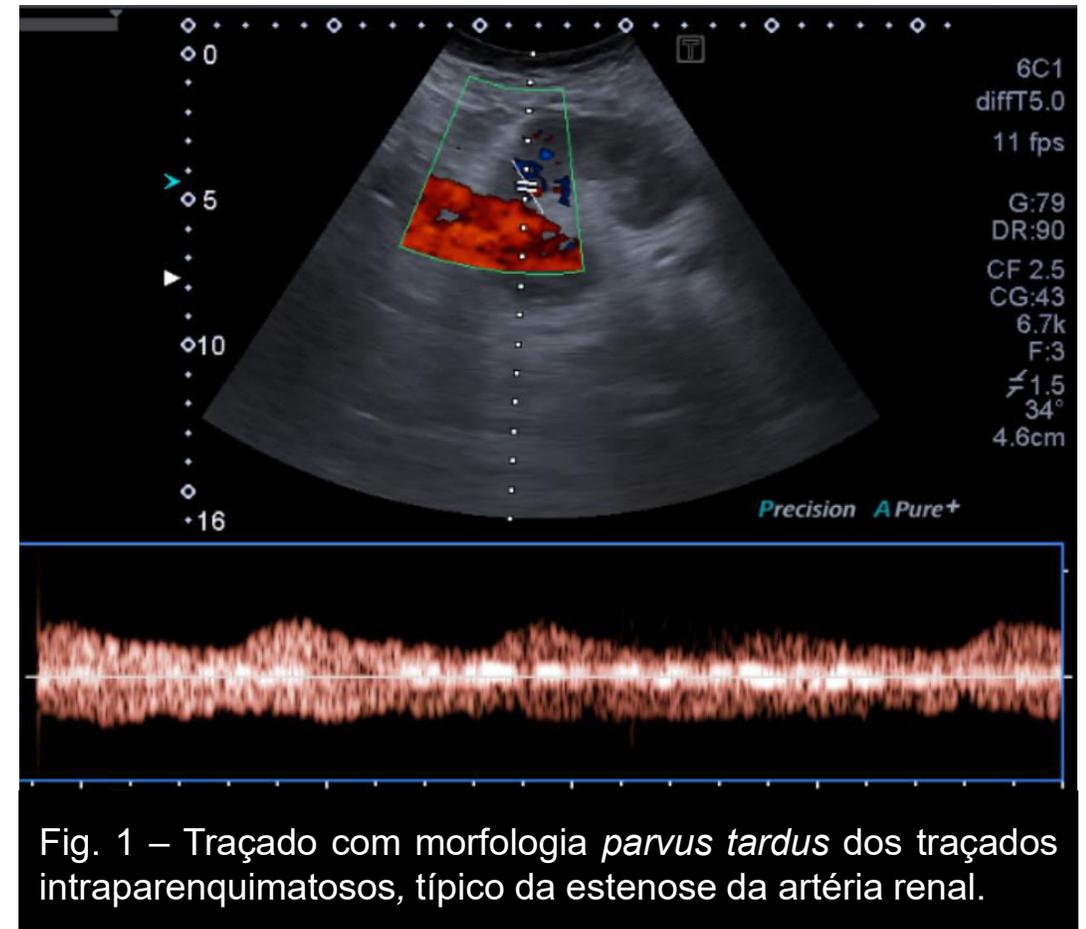


Fig. 1 – Traçado com morfologia *parvus tardus* dos traçados intraparenquimatosos, típico da estenose da artéria renal.

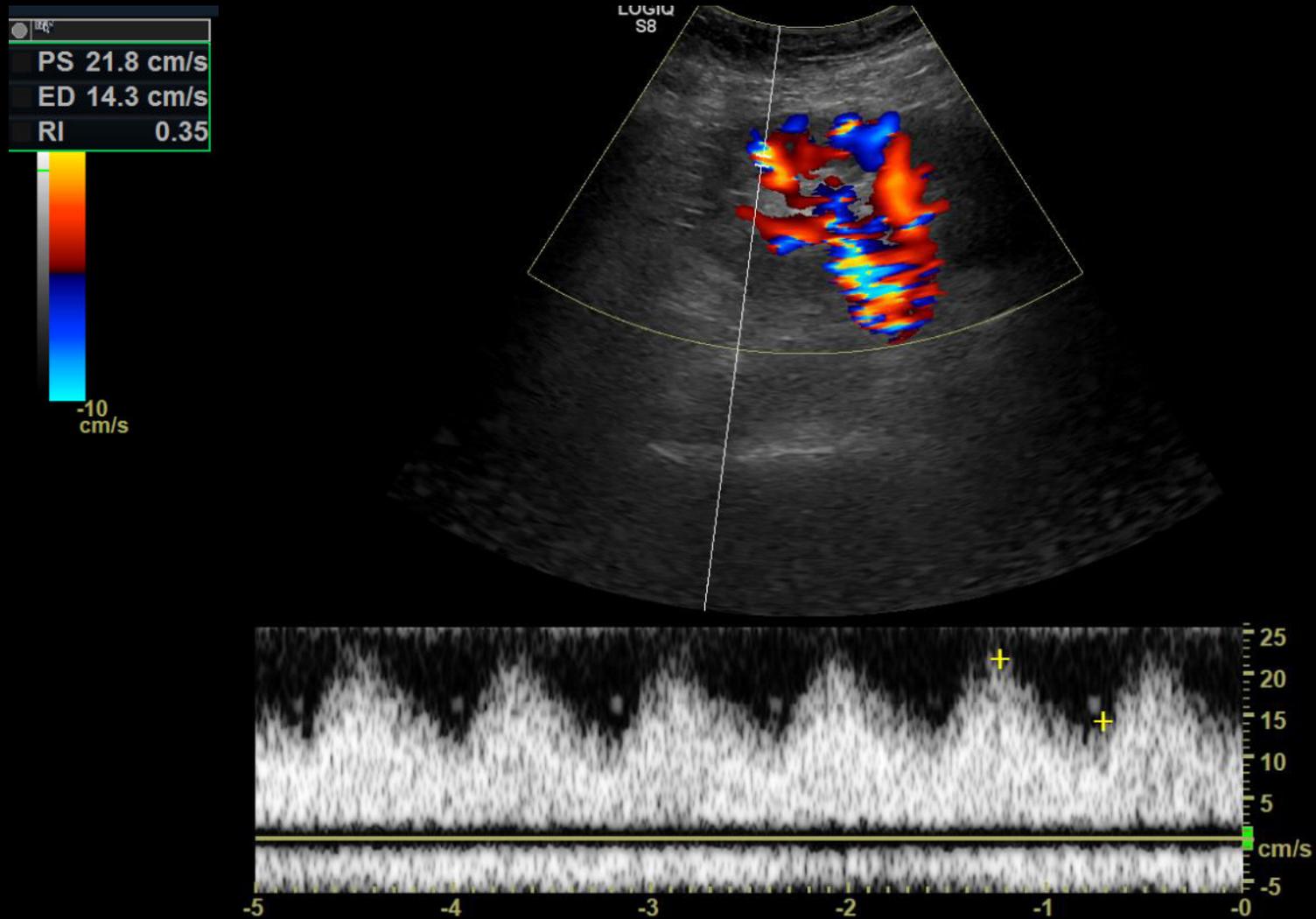


Fig. 2 - Achados sugestivos de estenose da artéria renal. Os traçados intraparenquimatosos apresentam uma morfologia *parvus tardus*, índices de resistência reduzidos (IR 0.33 – 0.39) e aumento do tempo de ascensão sistólica (0.11 s – NL <0.07s).

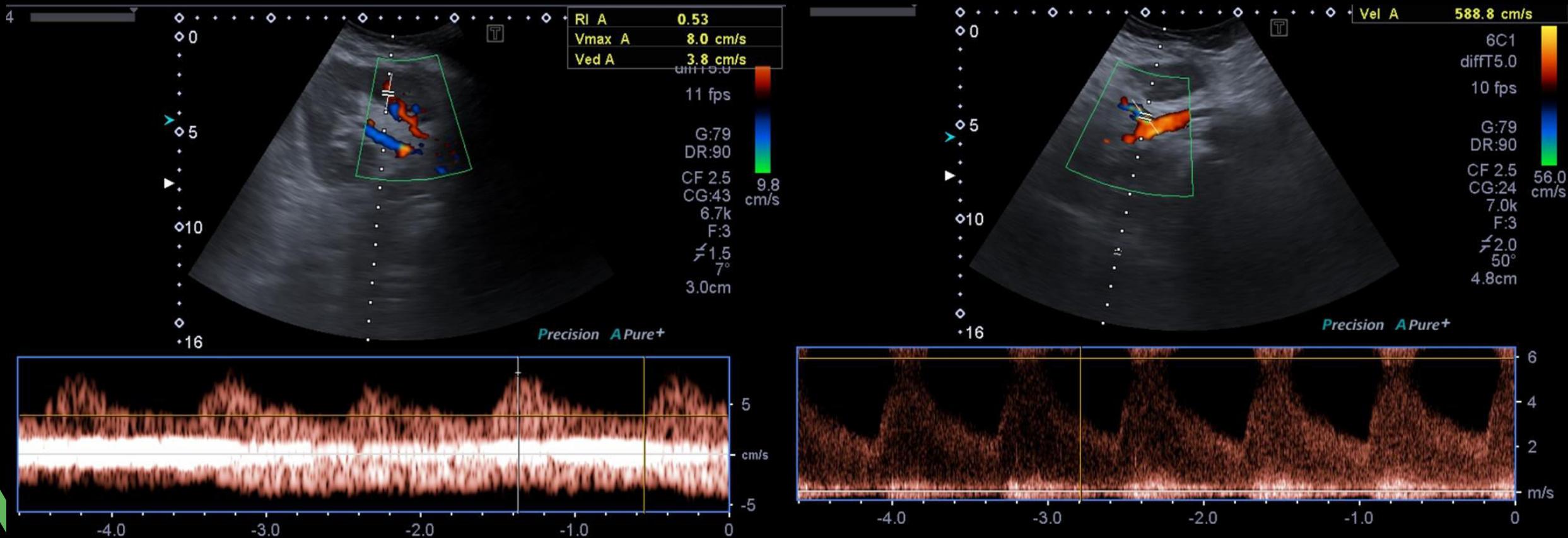


Fig. 3.1 - Pico de velocidade sistólica muito elevado (588.8 cm/s) na região justa-anastomótica, um IR baixo (0.53) e um pulso com morfologia *parvus tardus*, achados compatíveis com estenose da artéria renal.



Fig. 3.2 – A arteriografia confirma a estenose da artéria renal na região da anastomose (→), tendo sido realizada angioplastia com colocação de *stent*.

Trombose da artéria renal

Complicação vascular **rara** (<1% dos transplantes) → pode levar à perda do enxerto

Tipicamente ocorre **minutos a horas** após cirurgia (muito raro depois do 1º mês)

Causas mais comum: **rejeição hiperaguda/aguda; oclusão da anastomose; *kinking* da artéria renal,...**

Pode ser **global** (oclusão da artéria renal principal) ou **segmentar**

Doppler: ausência de sinal arterial (com morfologia em “cunha” se segmentar)

Ausência de fluxo no enxerto → diagnósticos diferenciais:

1. rejeição hiperaguda
2. trombose da veia renal
3. trombose da artéria renal

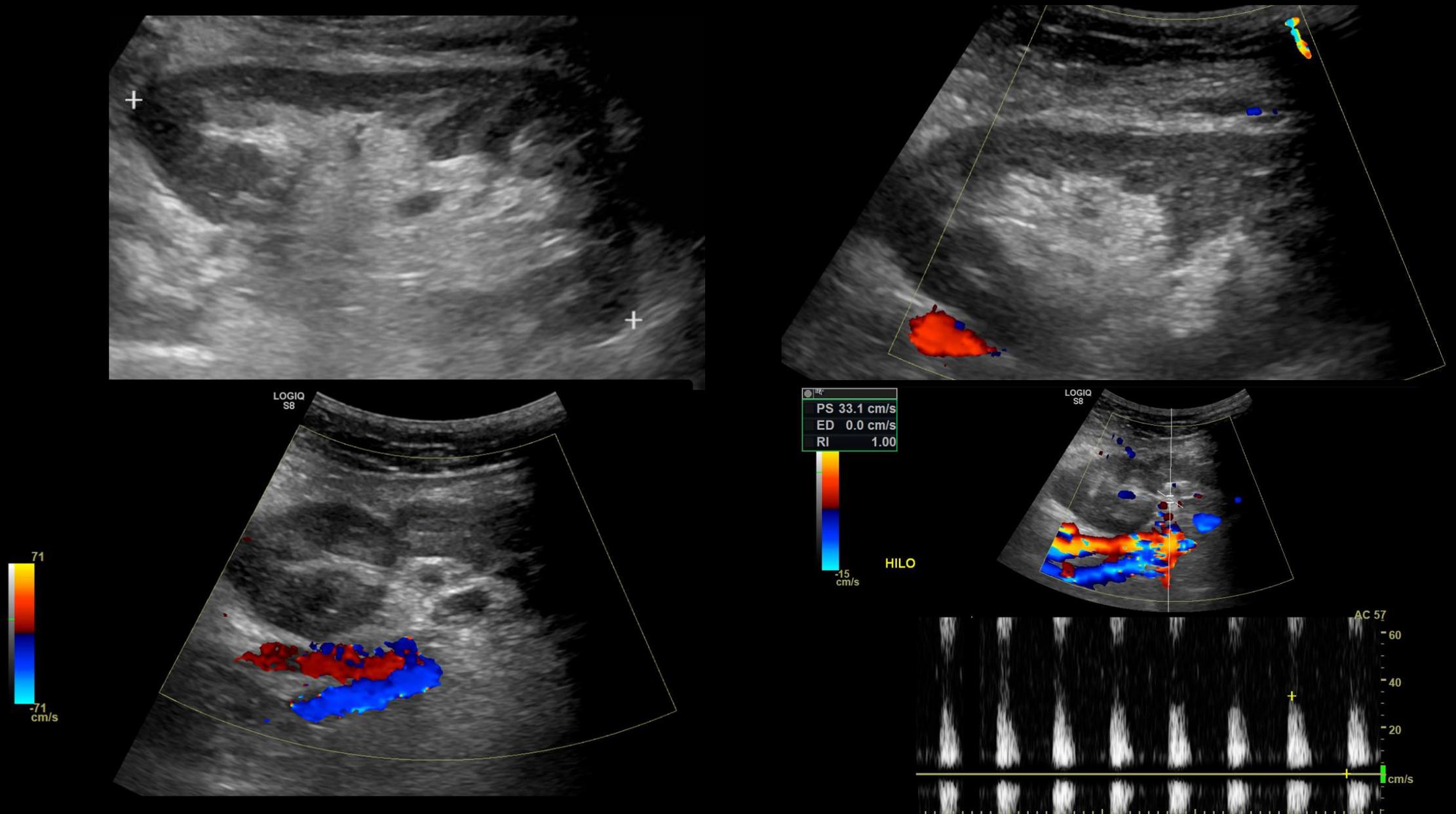


Fig. 4.1 – Primeiro estudo ecográfico (1^{as} 24h) após transplante de dador vivo. Não se conseguiu identificar fluxo parenquimatoso no enxerto. Na artéria renal distal (hilo e tronco) eram evidentes traçados de elevada resistência com ausência de fluxo diastólico.

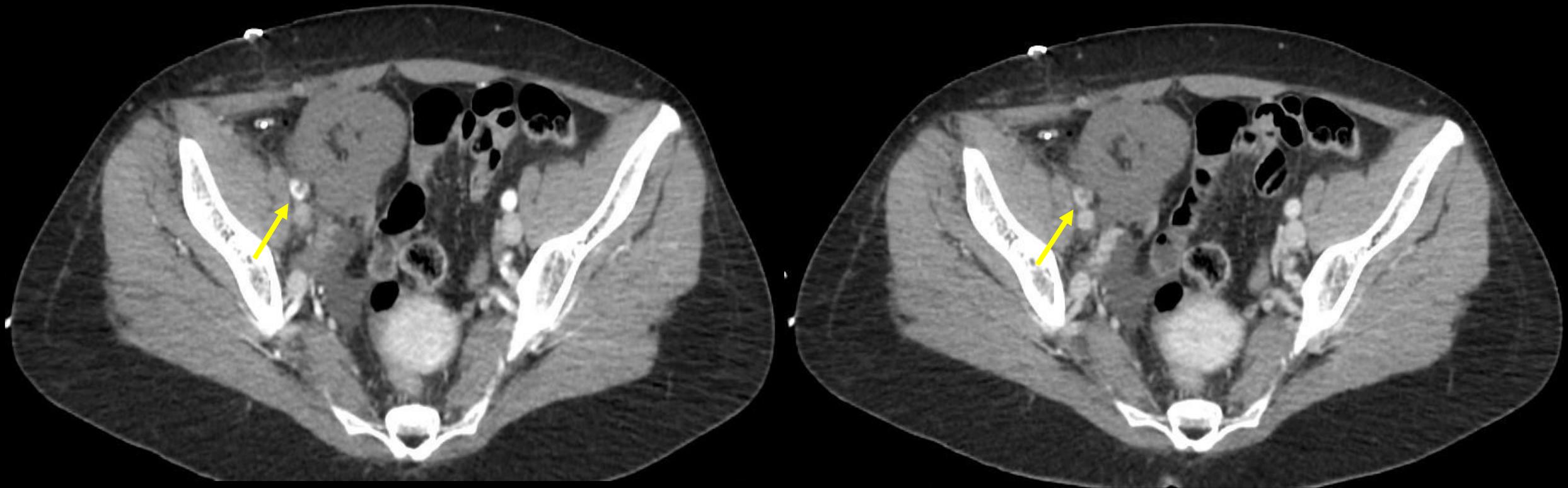


Fig. 4.2 – A Angio-TC (cortes axiais em fase arterial e portal) realizada após a ecografia confirma trombose da artéria renal, identificando-se um trombo (→) na região justa-anastomótica e ausência de captação de contraste pelo enxerto. A veia renal encontrava-se permeável. Esta complicação vascular resultou na perda do enxerto.

Trombose da veia renal

Ocorre em 1-5% dos transplantes (geralmente dias após a cirurgia)

Fatores de risco do dador: idade <6 anos ou >60 anos; tempo de isquemia fria >24h, aterosclerose da artéria renal,

Fatores de risco do recetor: idade <6 anos ou >50 anos; diálise peritoneal exclusiva; estados de hipercoagulabilidade; aterosclerose; DM...

Modo B: rim globoso, perda da diferenciação corticomedular e líquido perirrenal

Doppler: ausência de fluxo venoso detetável e inversão do fluxo diastólico arterial

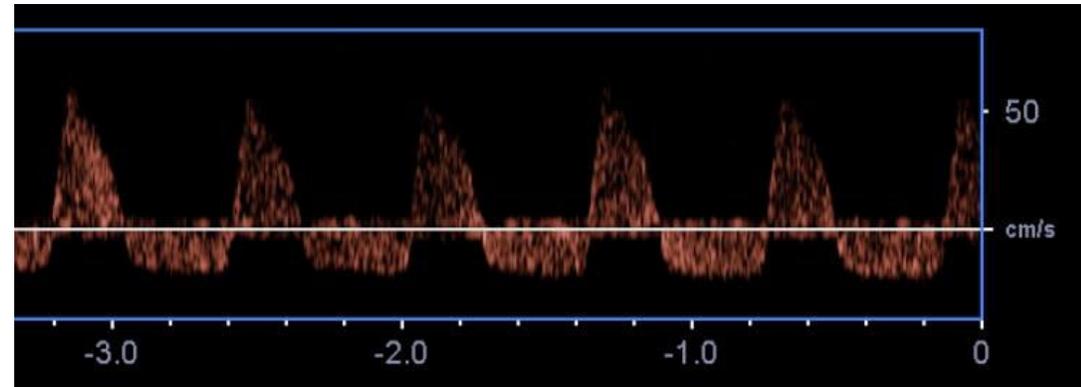
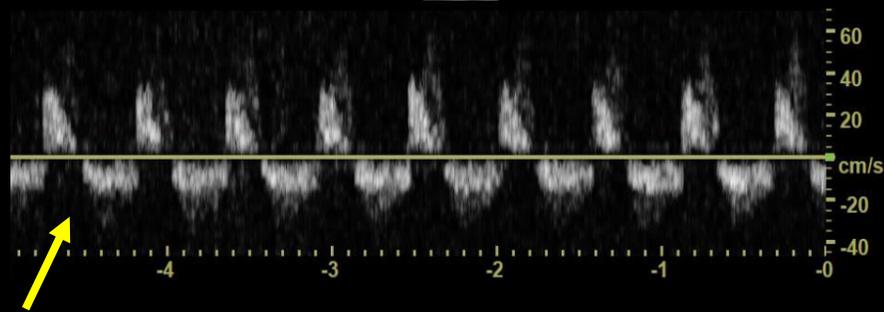
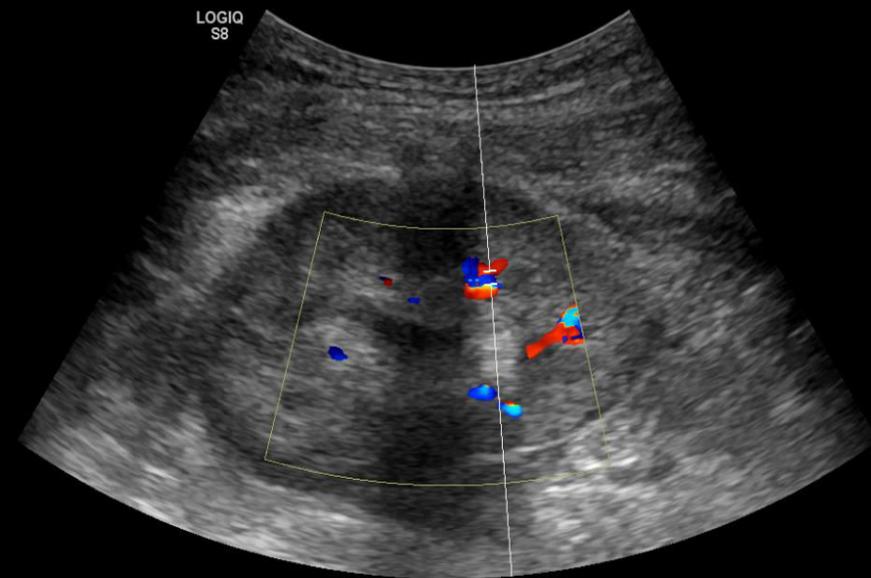


Fig. 5 – Traçado intraparenquimatoso com inversão do fluxo diastólico.

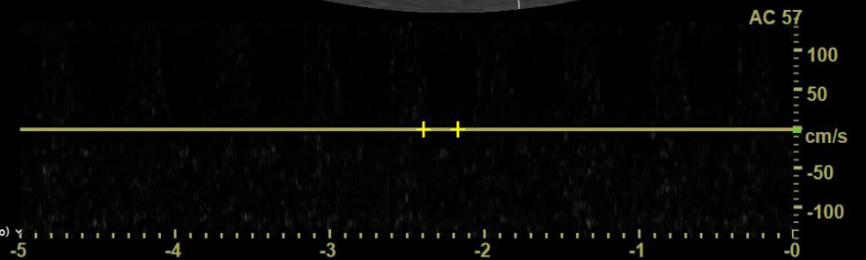
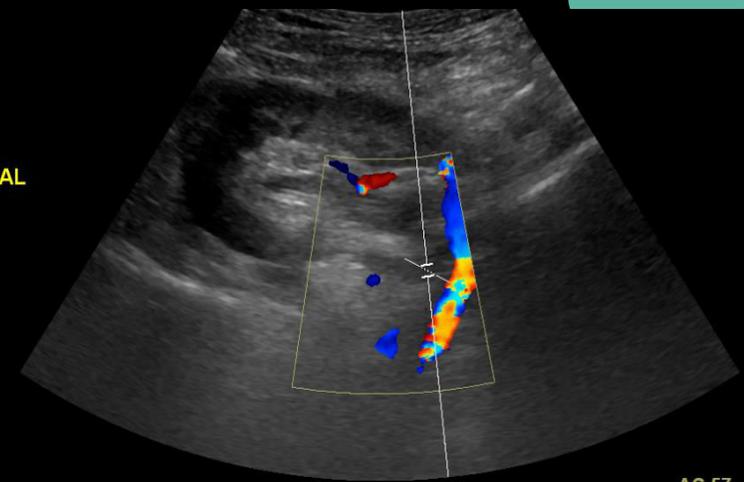


Inversão do fluxo diastólico é muito suspeito de trombose da veia !

(também pode ocorrer na rejeição grave ou na NTA grave)



VEIA RENAL



PS 141.3 cm/s
ED 106.5 cm/s
RI 0.25



V IL EXT

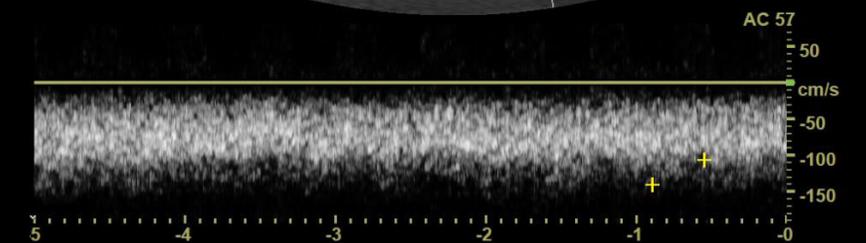
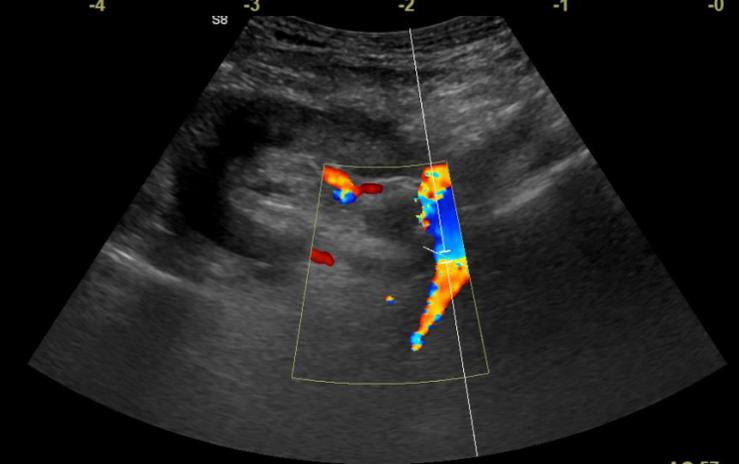


Fig. 6 – Doente submetido a transplante reno-pancreático (enxerto renal na FIE).

A artéria renal do enxerto encontra-se permeável no tronco e ramos intraparenquimatosos, no entanto apresenta traçados com inversão do fluxo diastólico (→) sugestivo de trombose da veia renal. Não se documentou fluxo venoso intraparenquimatoso. A veia ilíaca externa encontra-se permeável.

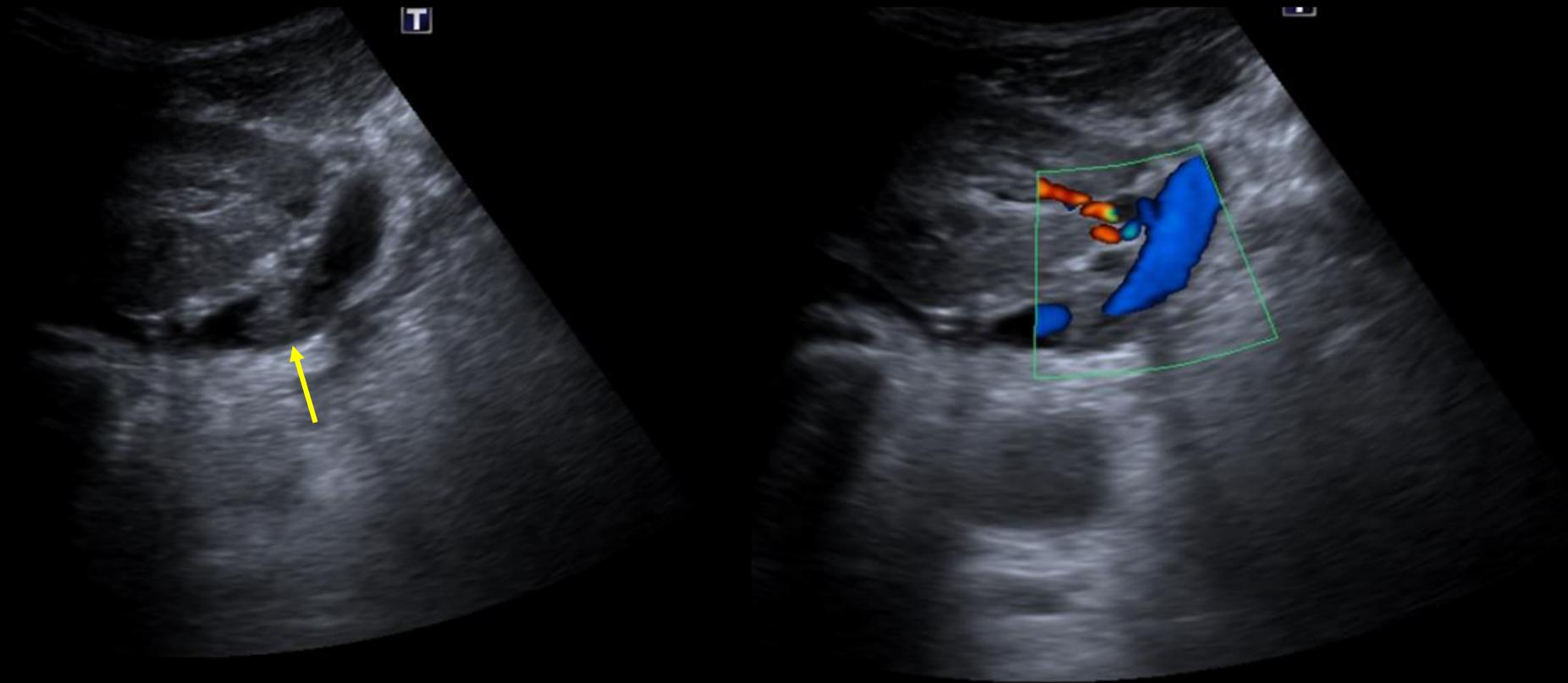


Fig. 7 - Preenchimento parcial da veia renal por conteúdo ecogénico (→), compatível com trombose parcial da veia renal.

Estenose da veia renal

Complicação pouco comum

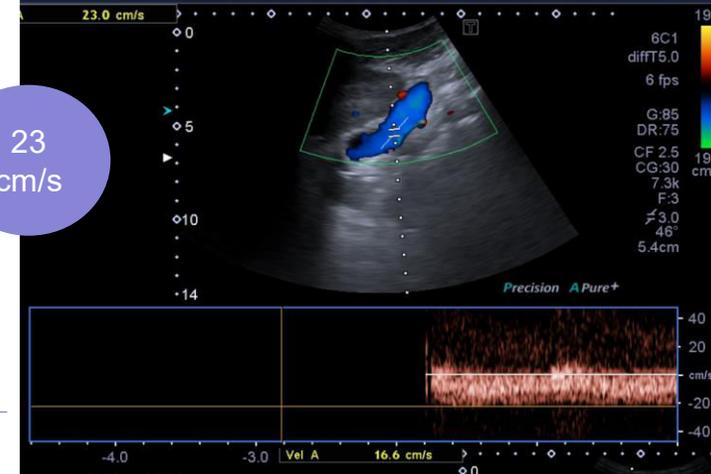
Se presente pode ser causa de disfunção significativa do enxerto

Causas: fibrose perivascular ou compressão extrínseca por coleções líquidas perirrenais

Modo B: córtex renal mais hipocogénico que o habitual

Doppler: aumento de 3-4x da velocidade na região da estenose → indica a presença de estenose significativa

23
cm/s



16.6
cm/s



100.5
cm/s

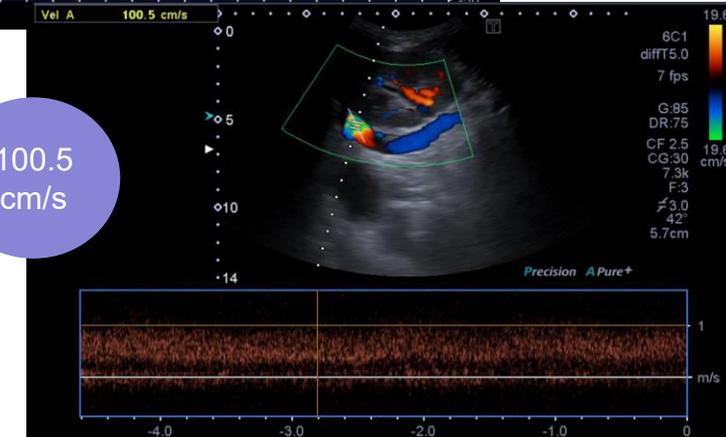


Fig. 8 - Região justa-anastomótica venosa com aceleração significativa (suspeita de estenose da veia renal) (imagens cedidas por Dr. Luís Vítor).

Fístulas arteriovenosas (FAVs) e pseudoaneurismas

FAVs

- Resultam de trauma dos vasos renais pós biópsia
- Maioria assintomáticas e resolve espontaneamente
- Raro: FAV de grandes dimensões → hemorragia, IC de alto débito, diminuição da perfusão renal
- **Modo B:** áreas anecogénicas
- **Doppler:** *aliasing* com padrão em mosaico (fluxo venoso e arterial) no parênquima renal; baixo IR na artéria nutritiva; velocidade elevada; arterialização da veia de drenagem; dificuldade em distinguir artéria de veia no seio da FAV

Pseudoaneurismas

- Desenvolvem-se quando, após biópsia, o dano atinge as 3 camadas da parede da artéria renal
- Maioria assintomáticos
- Risco de rutura
- **Modo B:** áreas anecogénicas, eventualmente com material ecogénico (trombos)
- **Doppler:** fluxo turbulento

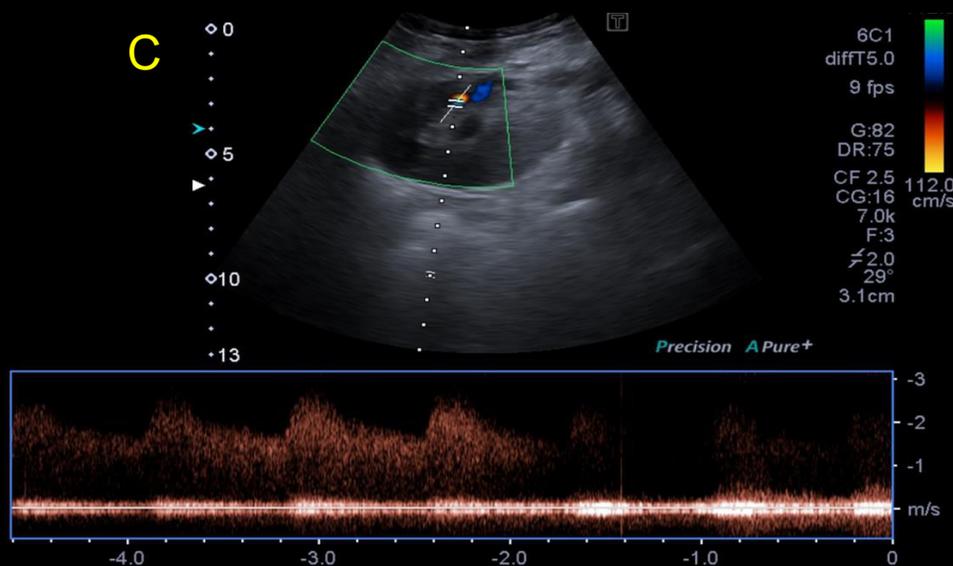
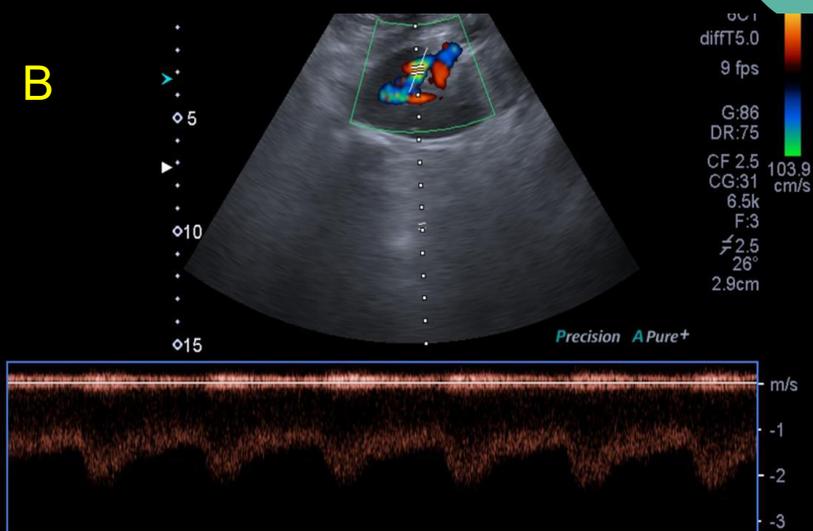
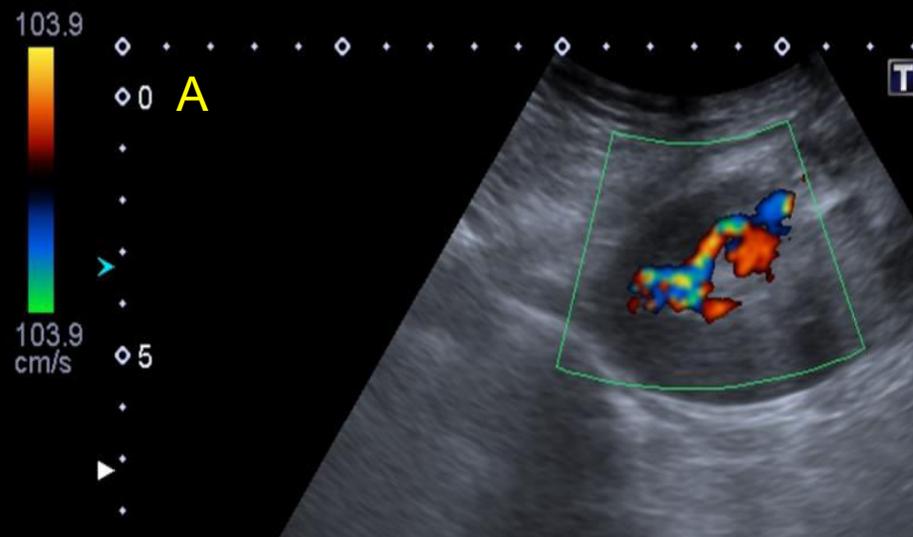


Fig. 9 - FAV. (A) fluxo turbulento após ajuste da escala de velocidades; (B) veia de drenagem arterializada; (C) artéria nutritiva com baixo IR; (D) artérias normais no restante parênquima.

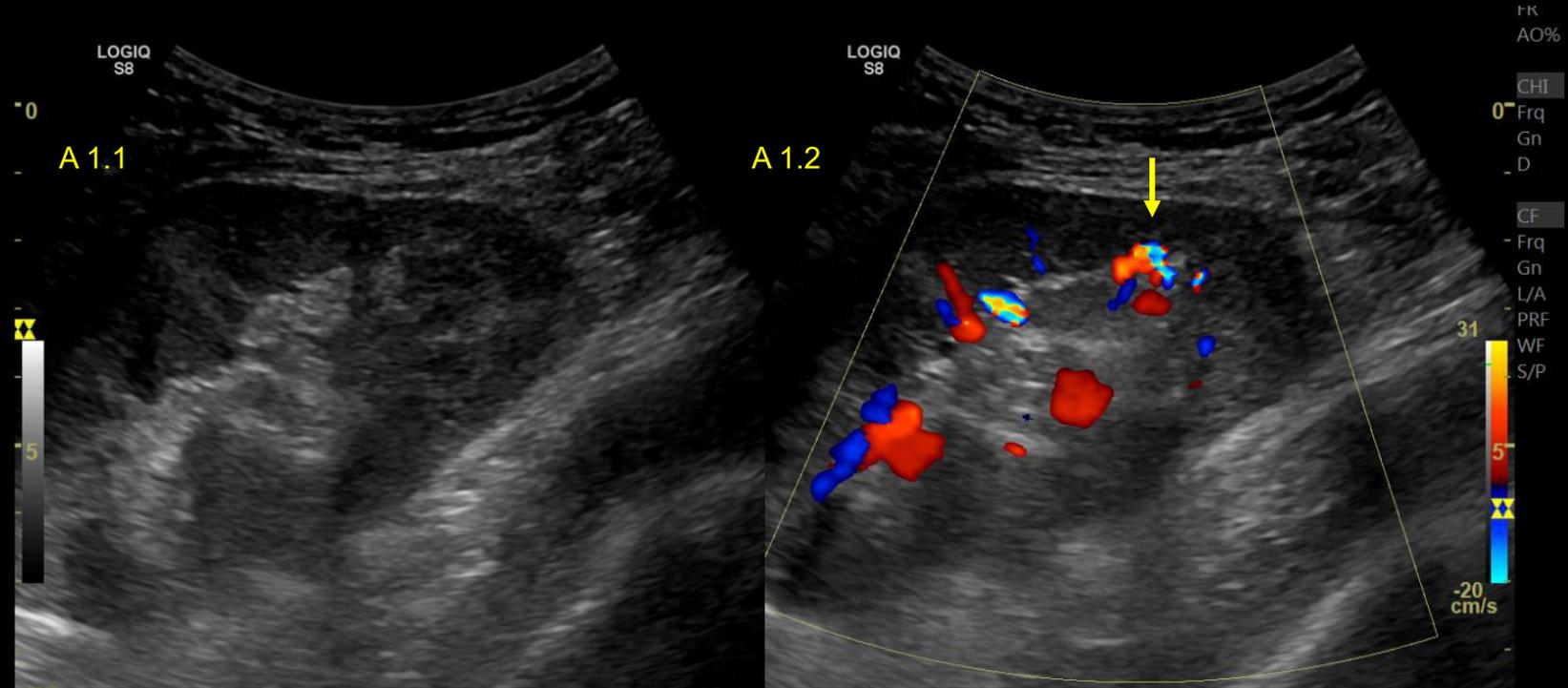
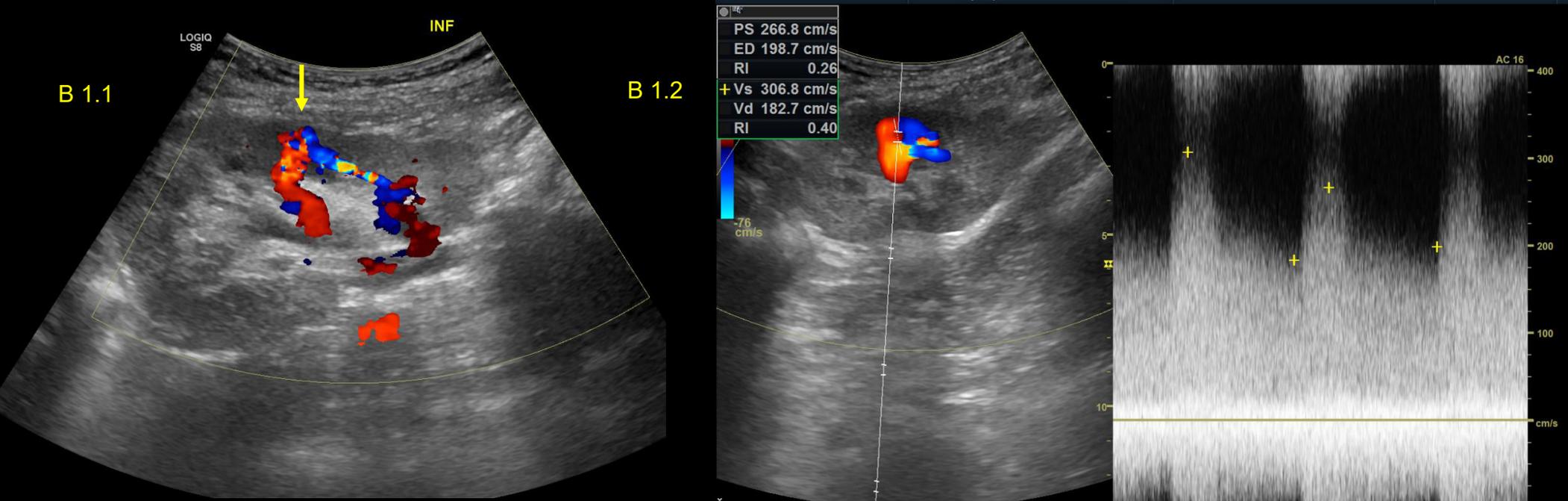


Fig. 10 – Dois exemplos de FAVs (→) com *aliasing*.
 No caso B, existem picos de velocidade sistólica na ordem dos 300 cm/s e IR reduzidos (0.40).



Outras complicações vasculares

- **Torção do pedículo vascular**

- Muito raro
- Localização **intraperitoneal** no transplante rim-pancreas (maior mobilidade do enxerto)
- **Modo B**: alteração na orientação do rim (hilo em localização anterior)
- **Doppler**: achados variáveis



Conclusão

- O Radiologista assume um papel central na avaliação ecográfica com Doppler do rim transplantado, nomeadamente na identificação atempada das complicações vasculares que necessitarão de intervenção terapêutica precoce.

Referências

- Granata A, Clementi S, Londrino F, Romano G, Veroux M, Fiorini F, et al. Renal transplant vascular complications: The role of Doppler ultrasound. *Journal of Ultrasound*. 2014;18(2):101–7. doi:10.1007/s40477-014-0085-6
- Pozniak MA, Allan PL. *Clinical Doppler Ultrasound: Expert Consult: Online and Print*. 3rd ed. Churchill Livingstone; 2013
- Rumack CM, Levine D. *Diagnostic Ultrasound*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018
- Sivan S, Vincenzi P, Shah R, Mahmoud M, Ortigosa-Goggins M. Renal allograft torsion, is sirolimus a culprit— case series and review of literature. *Transplantation Reports*. 2021;6(4):100087. doi:10.1016/j.tpr.2021.100087