

Chỉ định siêu âm trên bệnh nhân chạy thận nhân tạo và case lâm sàng

BS CKI Phan Thanh Hải Phụng

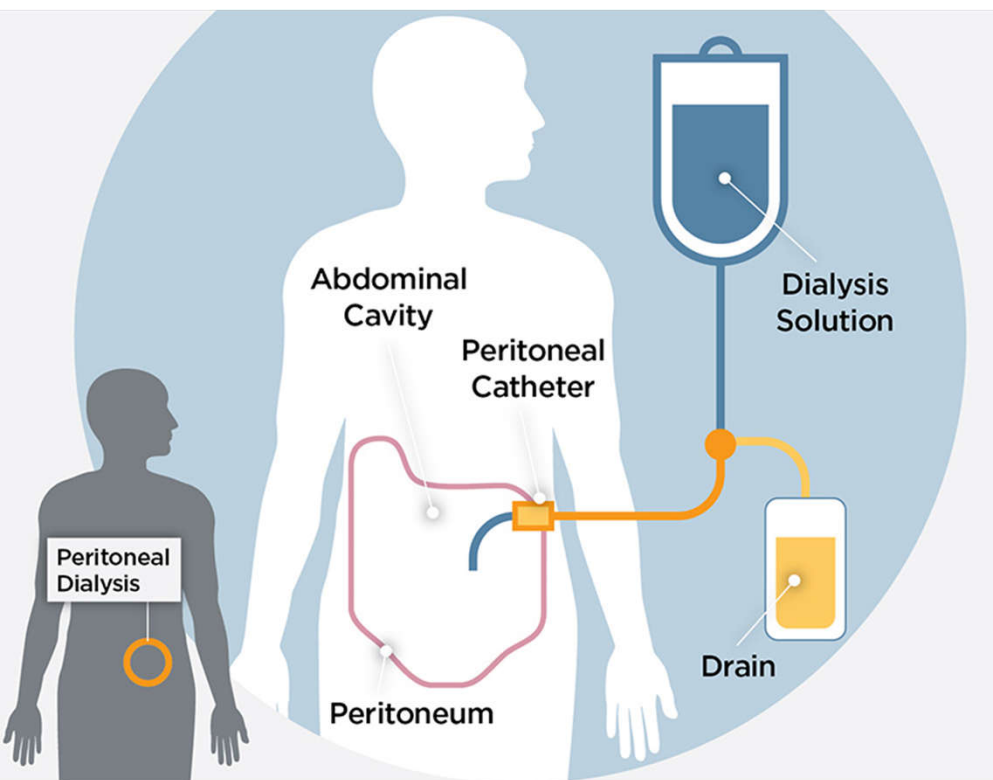
Báo cáo Medic 5 ngày 12/8/21

Dàn bài

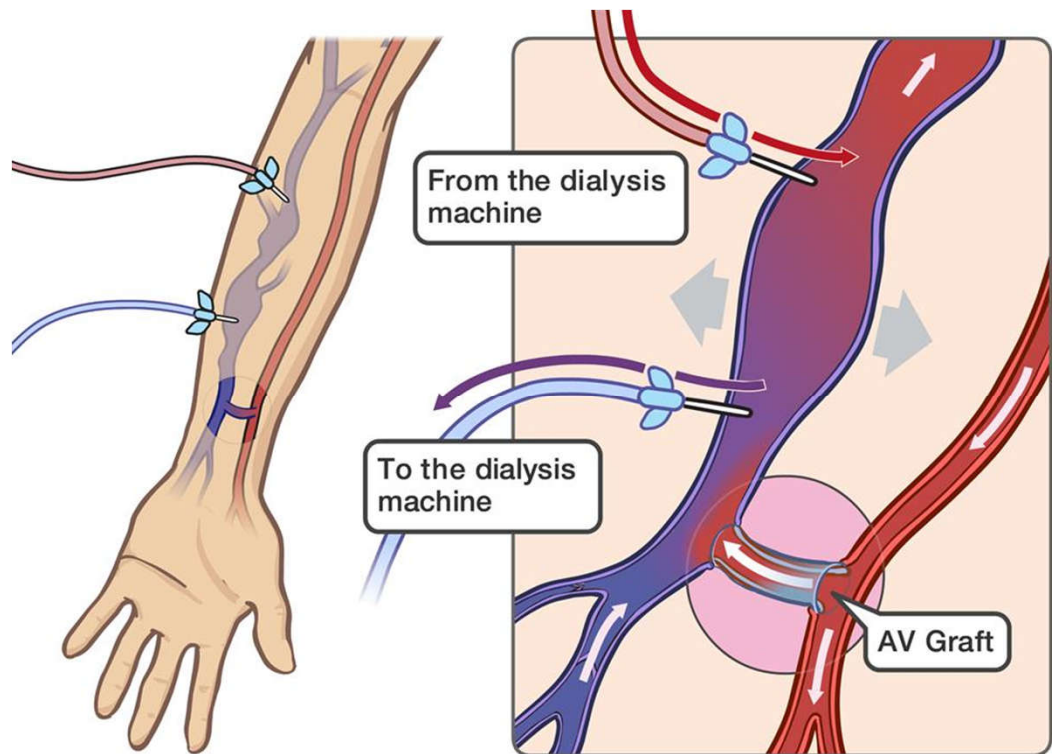
Sơ lược về kỹ thuật chạy thận nhân tạo bằng AVF/ graft
Những chỉ định siêu âm Doppler trên BN CTNT
Bàn luận case lâm sàng tại khoa siêu âm mạch máu, Medic

Sơ lược về kỹ thuật chạy thận nhân tạo bằng AVF

Lọc máu qua màng bụng



AVF/ GRAFT



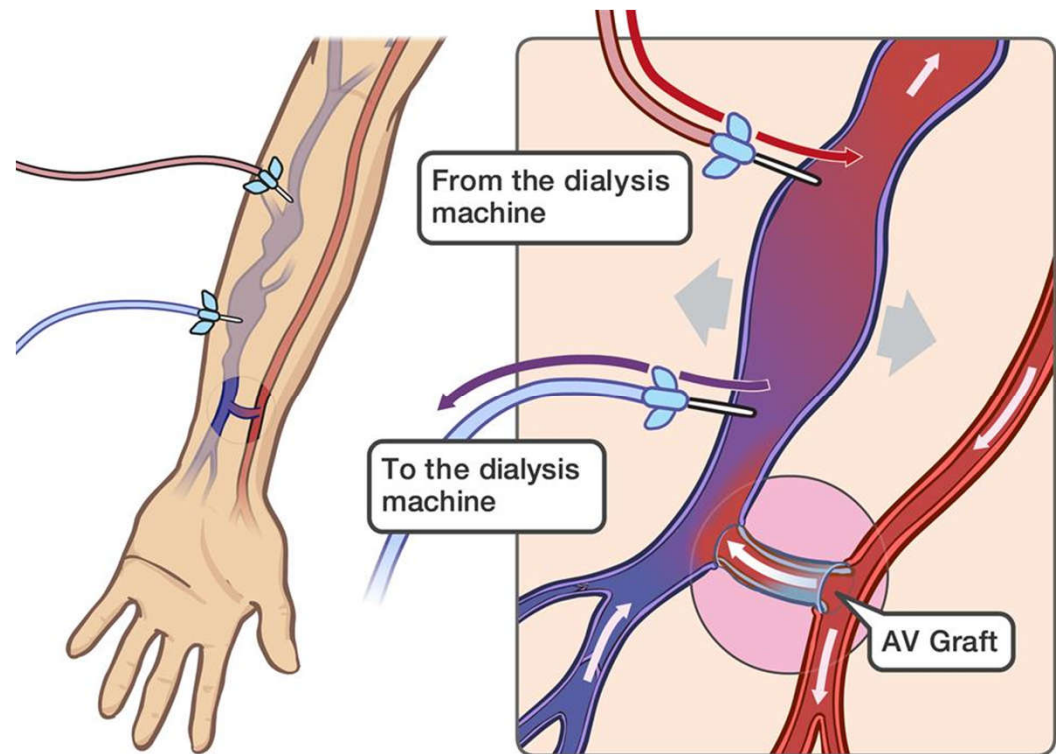
Sơ lược về kỹ thuật chạy thận nhân tạo bằng AVF

CHẠY THẬN NHÂN TẠO

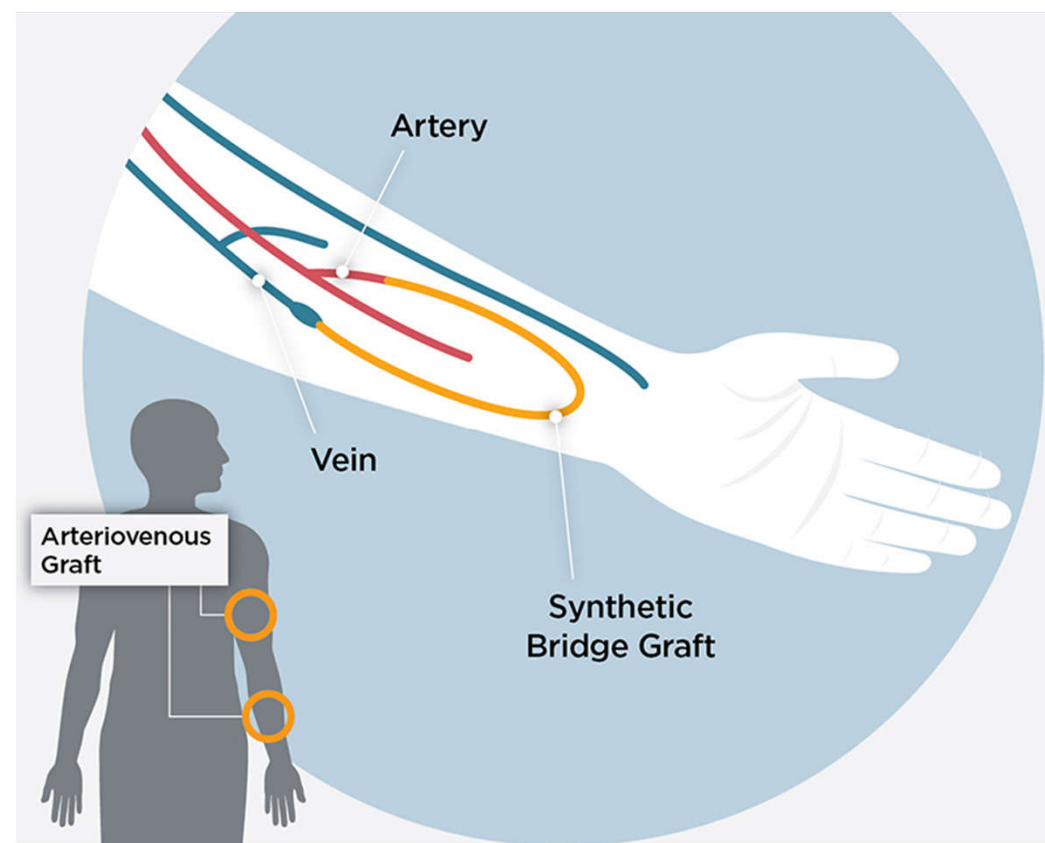
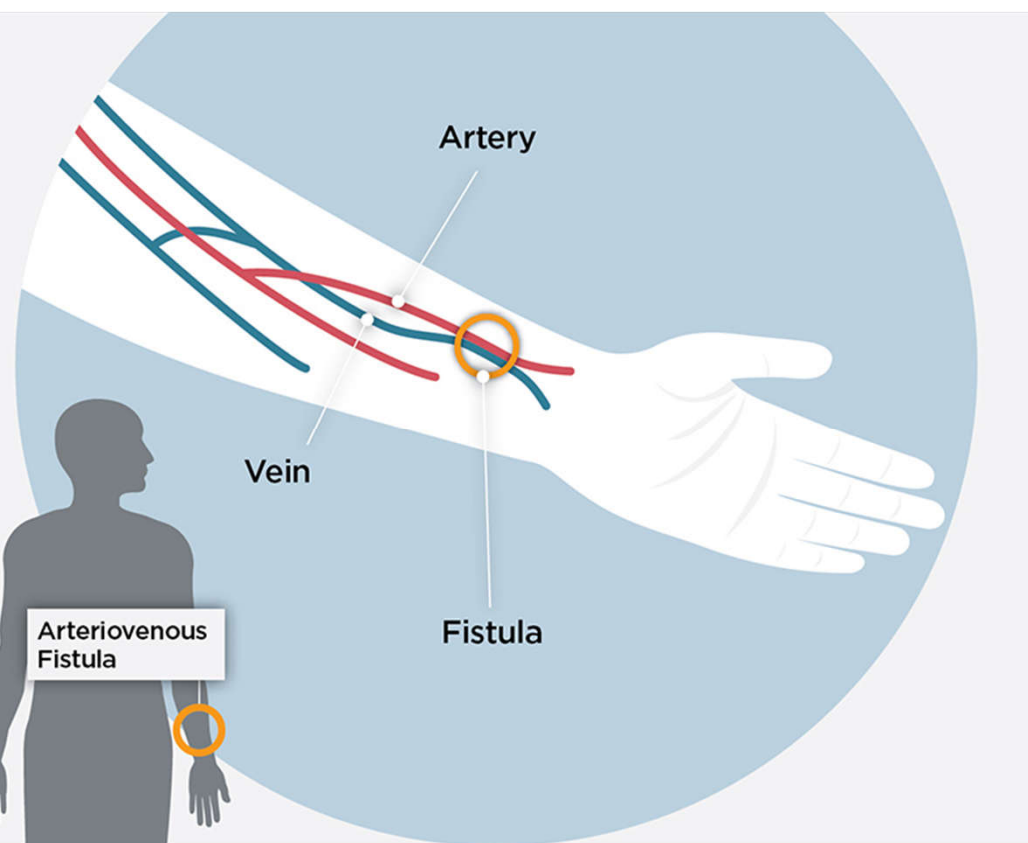
Đối với suy thận mạn giai đoạn cuối: tiến hành lọc máu cho những bệnh nhân có mức lọc cầu thận với creatinin nội sinh dưới 10ml/phút/1.73 m².

Quá trình lọc máu được thực hiện theo chu kỳ mỗi tuần 3 lần, mỗi lần 4 h. Đối với những bệnh nhân suy thận do đái đường cần lọc máu sớm khi mức lọc cầu thận đến dưới 20ml/min/1.73m² (3)

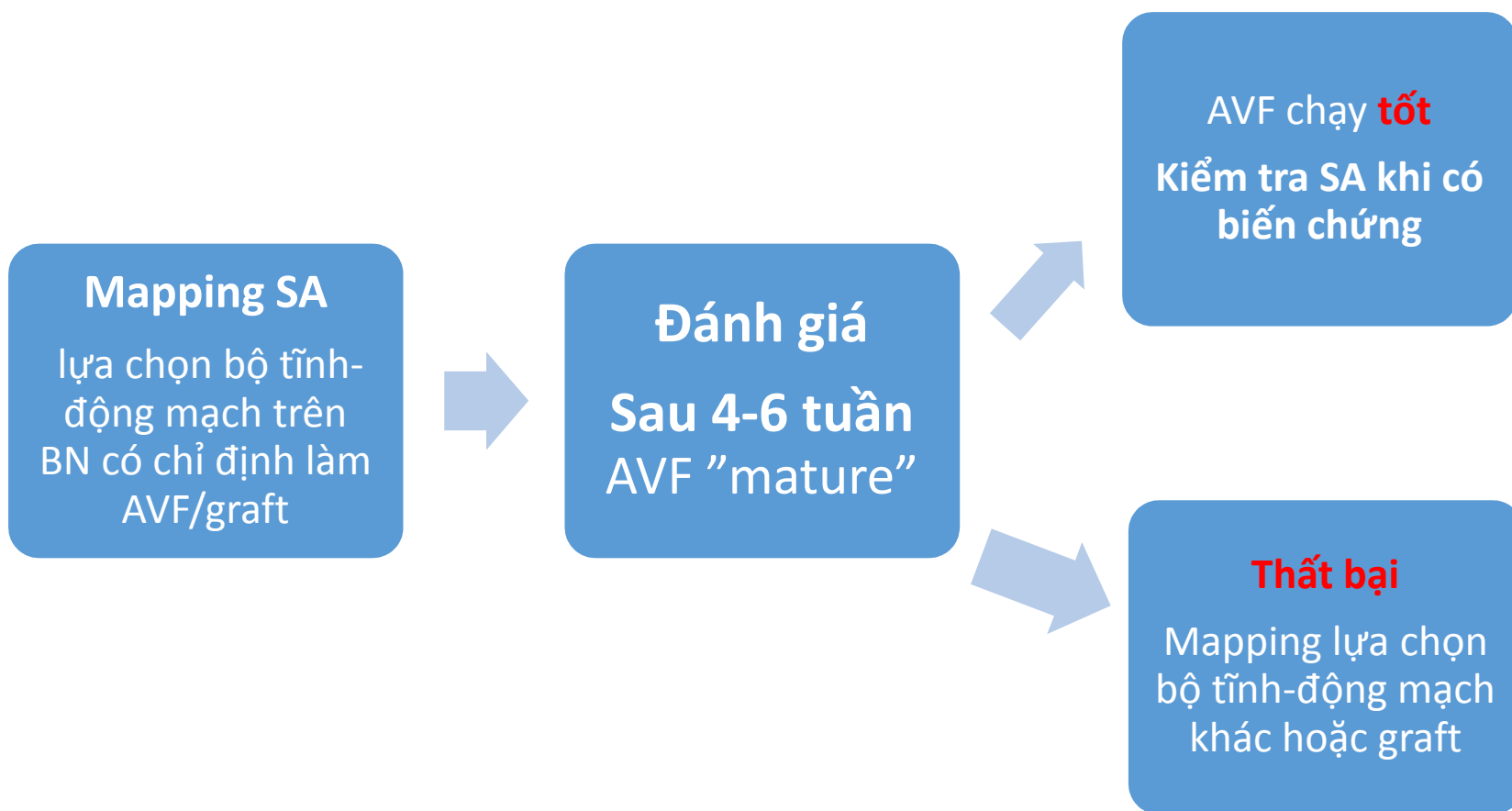
AVF/ GRAFT



Sơ lược về kỹ thuật chạy thận nhân tạo bằng AVF



Sơ lược về kỹ thuật chạy thận nhân tạo bằng AVF



Những chỉ định siêu âm Doppler trên BN CTNT

Khảo sát mạch máu tay trước khi phẫu thuật tạo thông nối động – tĩnh mạch

Đánh giá shunt/ graft mature tốt sau 4-6 tuần

Đánh giá biến chứng khi AVF chức năng bất thường: (1)

- Cầm kim cannula khó
- Hút thấy huyết khối
- Áp suất tĩnh mạch lớn hơn 200mmHg hay 300 cc/phút/pump
- Tăng RT >15%
- Urea rate máu giảm <60%

Những gợi ý AVF chức năng bất thường: (2)

- Đường vào xẹp gợi ý do flow động mạch thấp
- AVF mature kém
- Mất rù khi sờ
- Thiếu máu chi đầu xa
- Nhiễm trùng da/ mô mềm
- Phình mạch /giả phình tĩnh mạch quanh graft/ chỗ cầm kim

Lựa chọn động – tĩnh mạch cho AVF

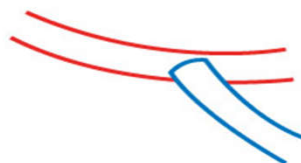
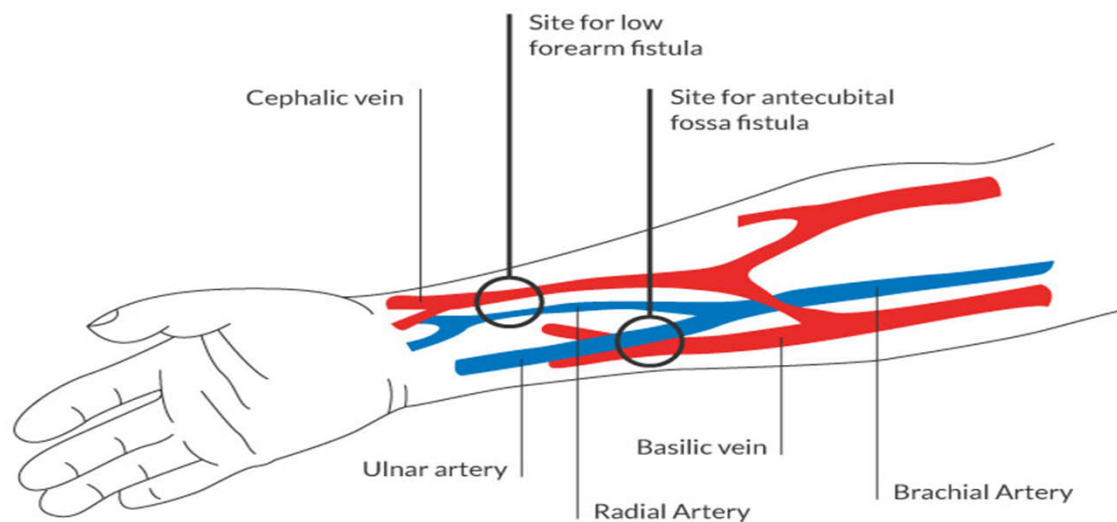
Có 3 loại cơ bản AVF

Side-to-side

End-to-end

End-to-side

Figure 1 Anastamosis Types



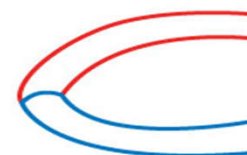
End of artery
to side of vein



Side-to-side

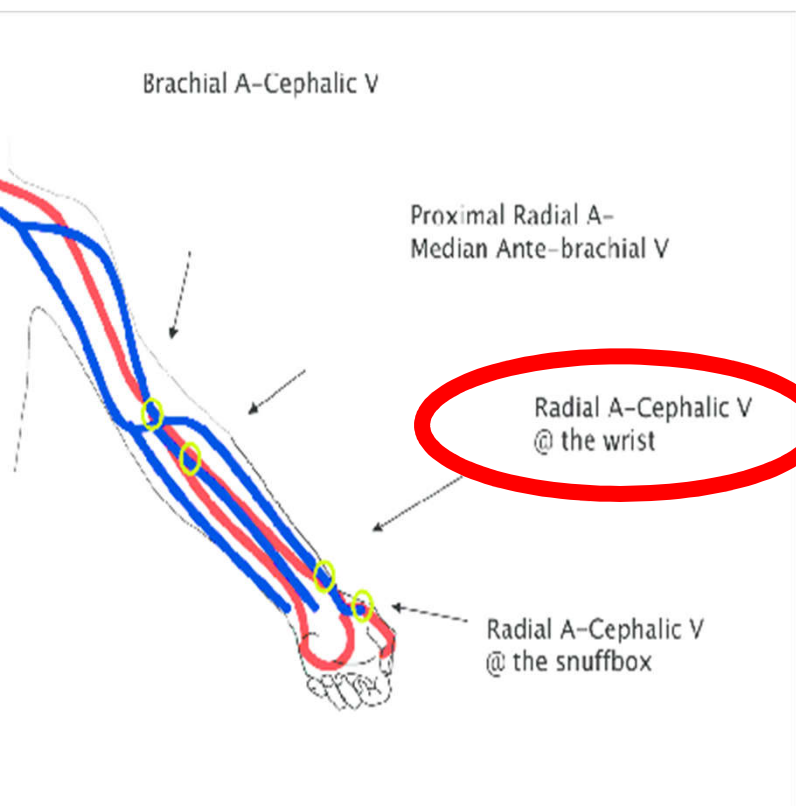


Side of artery
to end of vein



End-to-end

Lựa chọn động – tĩnh mạch cho AVF



Simple Primary DIRECT

A-V access for hemodialysis in preferential order

Type	Description
① Forearm AVF	Radial artery to cephalic vein Radial artery to basilic vein Radial artery to other suitable vein (transposition*)
② Upper arm AVF	Brachial artery to cephalic vein Brachial artery to basilic vein Brachial artery to other suitable vein (transposition)
③ Forearm graft	Brachial artery & antecubital vein (loop graft)
④ Upper arm graft	Brachial artery & high brachial or basilic vein
⑤ Thigh graft	CFA to CFV

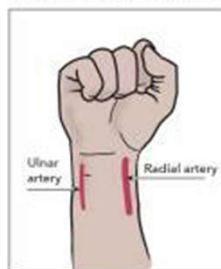
Primary INDIRECT

Khảo sát mạch máu tay trước khi phẫu thuật tạo thông nối động – tĩnh mạch

- Đo huyết áp hai tay có đều nhau không.
- Allen's test: đánh giá tương quan mạch máu nuôi bàn tay của động mạch quay, động mạch trụ, và sự thông nối của hai động mạch này qua cung gan tay

The Modified Allen Test

This test is used to check the overall blood supply to the hand.



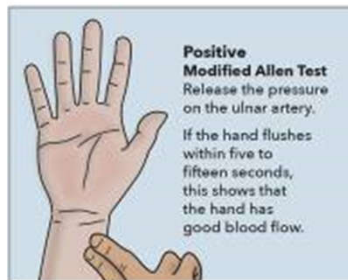
Locate the ulnar and radial arteries. Have the patient make a tight fist for about thirty seconds.



To obstruct blood flow, press down on the ulnar artery with two fingers. At the same time, press down on the radial artery.



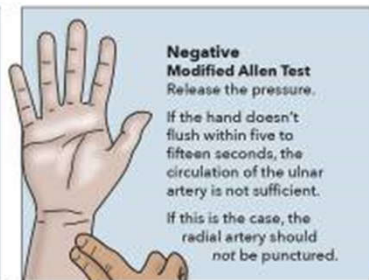
Tell the patient to unclench; their palm should blanch. If it doesn't, you are not applying enough pressure -- start again.



Positive Modified Allen Test

Release the pressure on the ulnar artery.

If the hand flushes within five to fifteen seconds, this shows that the hand has good blood flow.



Negative Modified Allen Test

Release the pressure.

If the hand doesn't flush within five to fifteen seconds, the circulation of the ulnar artery is not sufficient. If this is the case, the radial artery should not be punctured.

Khảo sát mạch máu tay trước khi phẫu thuật tạo thông nối động – tĩnh mạch

Color Doppler of the palmar arch

Color Doppler of palmar artery **Occlusion of radial artery while imaging arch** **Reversed flow Flow via ulnar artery**

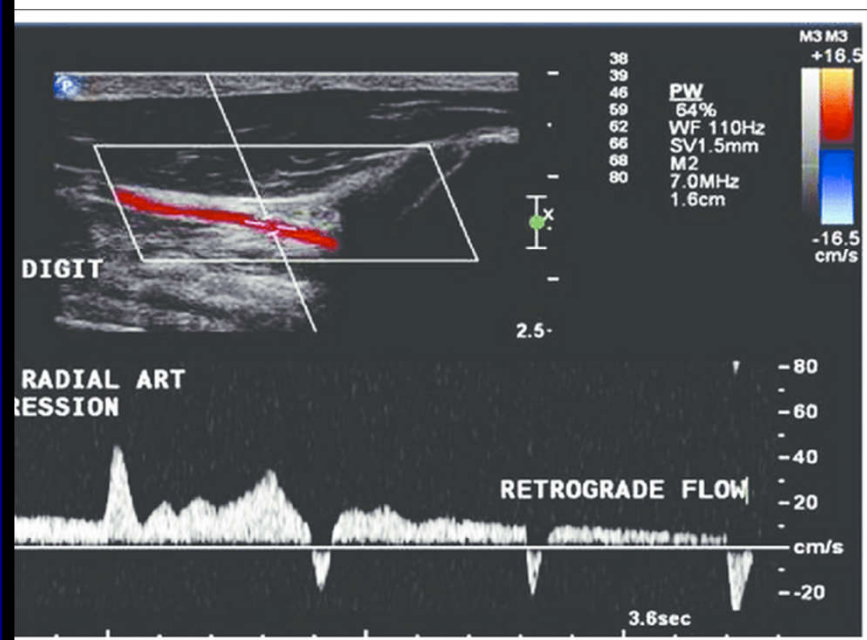


US may improve accuracy of Allen's test

First reported in 1973

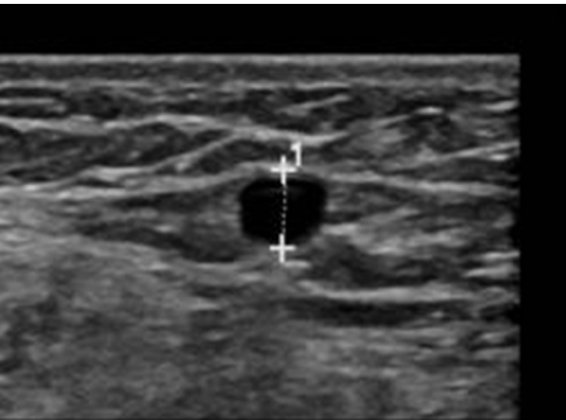
Mozersky DJ et al. Am J Surg. 1973 ; 126 : 810 – 812.

Levitov A et. Critical care ultrasonography. McGraw-Hill Medical, NY, USA, 2009.



the first digit with manual compression of the radial artery showing reversal (retrograde) of flow indicating collateral circulation to the hand.

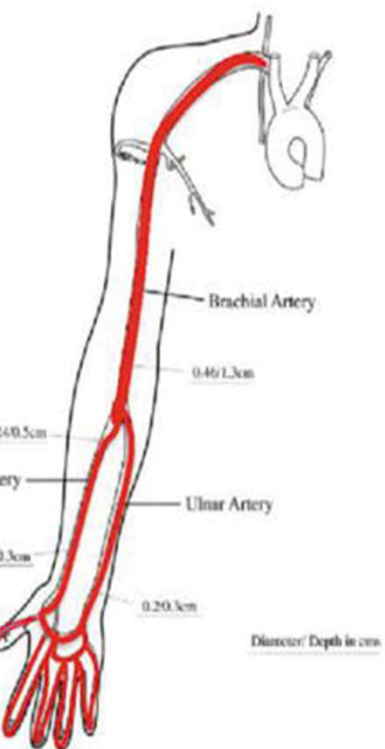
Tiêu chuẩn các mạch máu khảo sát



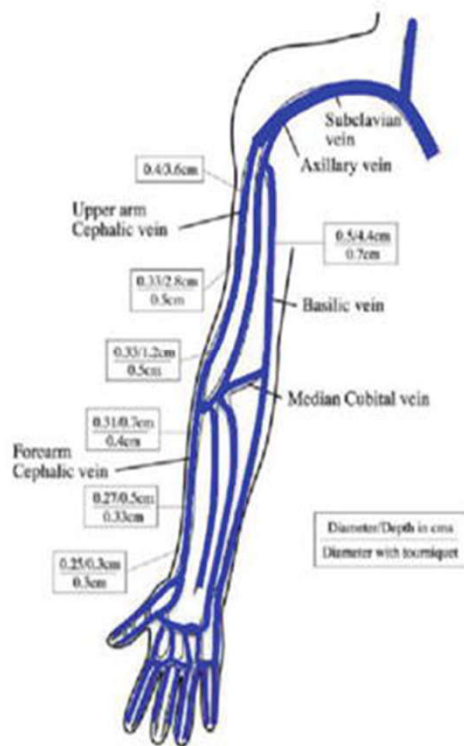
- **Tĩnh mạch đầu (cephalic vein)** có đường kính lớn hơn hay bằng 2.5mm (có garo), hoặc 2mm (không garo).
- **Động mạch quay** có đường kính lớn hơn hay bằng 2mm , vận tốc bằng hoặc hơn 50cm/s. Đường kính động mạch quay < 1.6mm thường sẽ thất bại khi phẫu thuật tạo thông nối.
- **Note** lại số lượng và đường kính các tĩnh mạch phụ của TM đầu cách đoạn chọn AVF 10cm đổ lại-> ảnh hưởng đến độ mature của AVF

ase 1

Arterial Network Map



Venous Network Map



Siêu âm mapping mạch máu trước phẫu thuật tạo AVF :

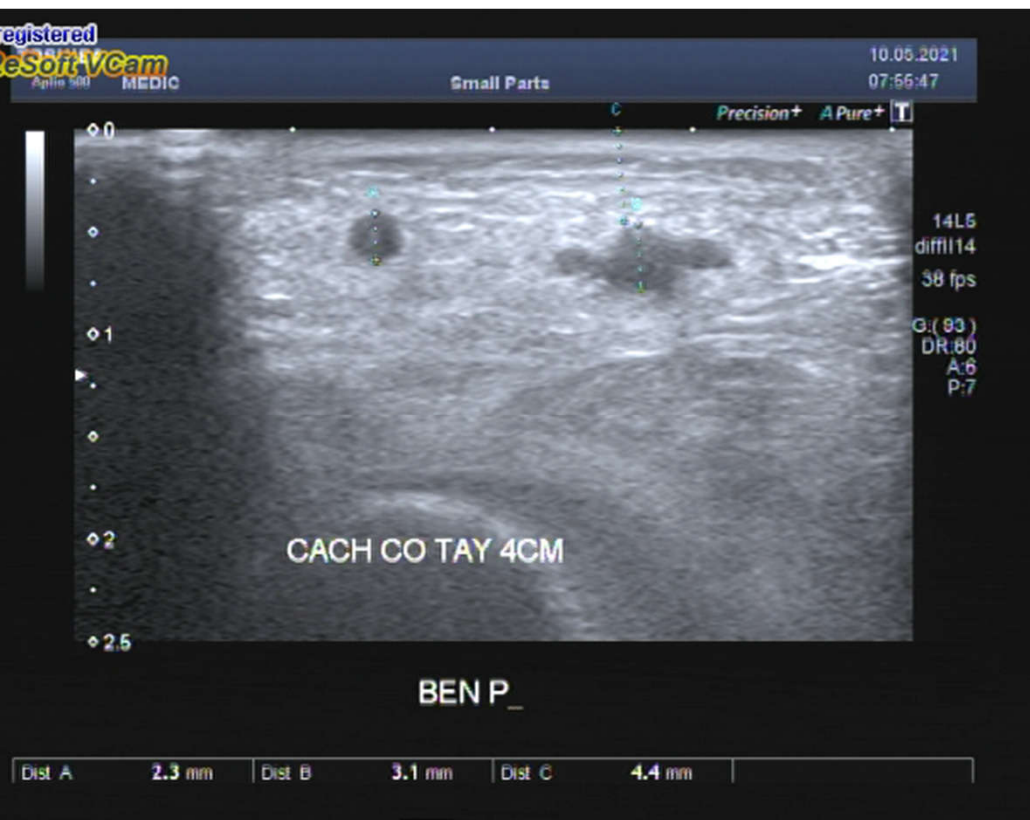
TAY TRÁI:

- Động mạch quay: Allen test (+), đoạn cổ tay thành mạch dày không hẹp, phổ 3 pha, PSV=49cm/s, đường kính/cách mặt da d=1,7/3,5mm. Động mạch trụ: không tắc hẹp, thành mạch mềm mại, phổ 3
- Tĩnh mạch đầu: từ cổ tay-> chỗ đo tĩnh mạch cánh tay: không huyết khối, thành viêm dày, đường kính lòng mạch nhỏ đoạn cắm vào TM và đoạn cổ tay, đoạn khuỷu d=5,3/2,1mm
- Động mạch cánh tay: đoạn khuỷu d=4,3/7,1mm PSV=67cm/s

TAY PHẢI:

- Động mạch quay: Allen test (+), đoạn cổ tay không hẹp, phổ 3 pha, PSV=45cm/s, d=2,3/3,1mm, Động mạch trụ: không tắc hẹp.
- Tĩnh mạch đầu: từ cổ tay-> chỗ đo tĩnh mạch cánh tay, không huyết khối. đoạn cổ tay d=4,5mm, đoạn khuỷu d=5,6mm
- Tĩnh mạch nền, tĩnh mạch nách tĩnh mạch cánh tay, tĩnh mạch nách, dưới đòn và cánh trong: đè xẹp hoàn toàn không huyết khối.
- Cổ tay trái có nang hoạt dịch echo trống d=15mm.

ase 1



Siêu âm mapping mạch máu trước phẫu thuật tạo AVF :

TAY TRÁI:

- Động mạch quay: Allen test (+), đoạn cổ tay thành mạch dày không hẹp, phổ 3 pha, PSV=49cm/s, đường kính/cách mặt da d=1,7/3,5mm. Động mạch trụ: không tắc hẹp, thành mạch mềm mại, phổ 3
- Tĩnh mạch đầu: từ cổ tay-> chỗ đổ tĩnh mạch cánh tay: không huyết khối, thành viêm dày, đường kính lòng mạch nhỏ đoạn cắm vào TM và đoạn cổ tay, đoạn khuỷu d=5,3/2,1mm
- Động mạch cánh tay: đoạn khuỷu d=4,3/7,1mm PSV=67cm/s

TAY PHẢI:

- Động mạch quay: Allen test (+), đoạn cổ tay không hẹp, phổ 3 pha, PSV=45cm/s, d=2,3/3,1mm, Động mạch trụ: không tắc hẹp.
- Tĩnh mạch đầu: từ cổ tay-> chỗ đổ tĩnh mạch cánh tay, không huyết khối. đoạn cổ tay d=4,5mm, đoạn khuỷu d=5,6mm
- Tĩnh mạch nền, tĩnh mạch nách tĩnh mạch cánh tay, tĩnh mạch nách, dưới đòn và cánh trong: đè xẹp hoàn toàn không huyết khối.
- Cổ tay trái có nang hoạt dịch echo trống d=15mm.

Siêu âm doppler đánh giá thông nối động – tĩnh mạch cẳng tay trong lọc thận.

Lưu lượng

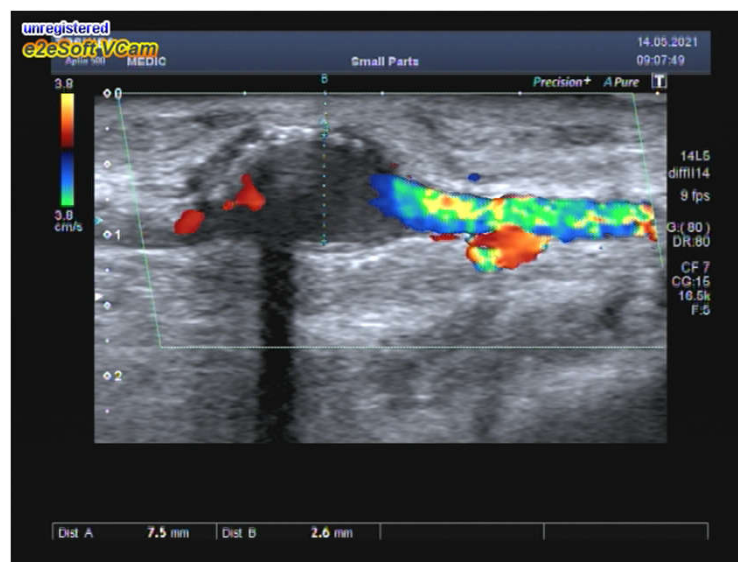
$\text{ml/phút} = \text{vận tốc trung bình (cm/s)} \times \text{thiết diện cắt ngang (cm}^2) \times 60$.

Lưu lượng được đo tại động mạch nuôi với vị trí trước chỗ thông nối (artery inflow).

Nếu là graft thì lưu lượng được đo tại đoạn giữgraft.

Đường kính

Cách mặt da <6mm
thông nối thường lớn hơn hay bằng 4mm.



Vận tốc đỉnh tâm thu ngay tại vị trí thông nối

khoảng 150 - 300 cm/s,
vận tốc cuối tâm trương
khoảng 60 -200 cm/s

Rule of “SIX”

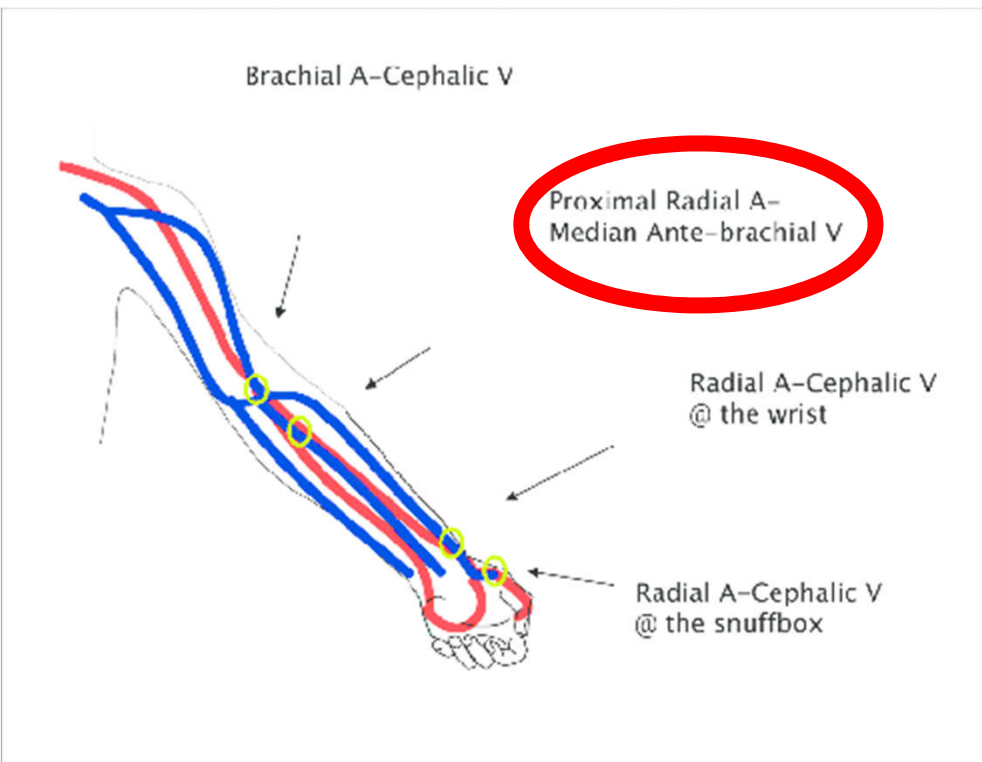


Fistula maturation

❖ Rule of 6's

- 6 weeks old
- 6 mm deep
- 6 mm fistula diameter
- 600mL per min flow

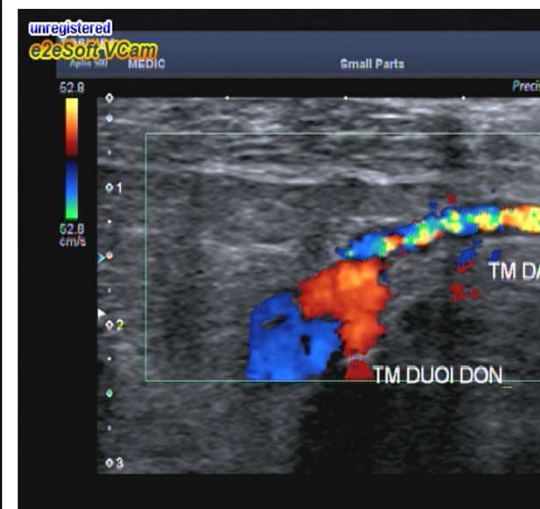
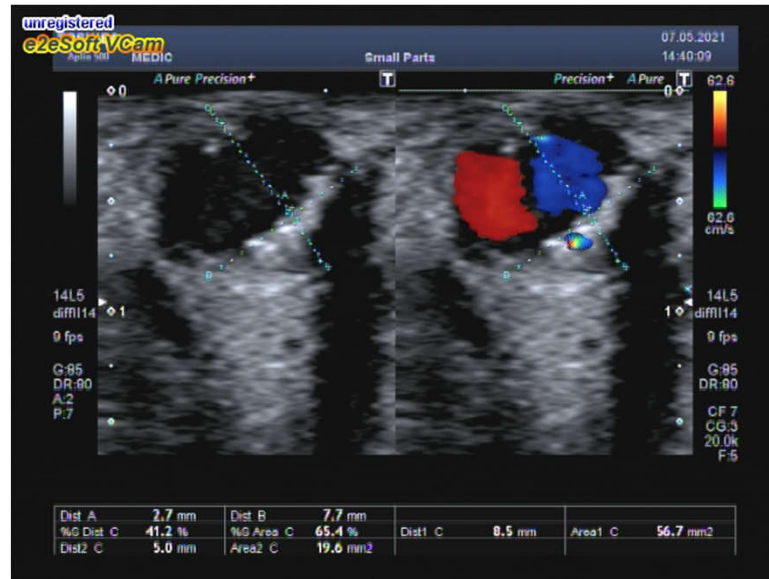
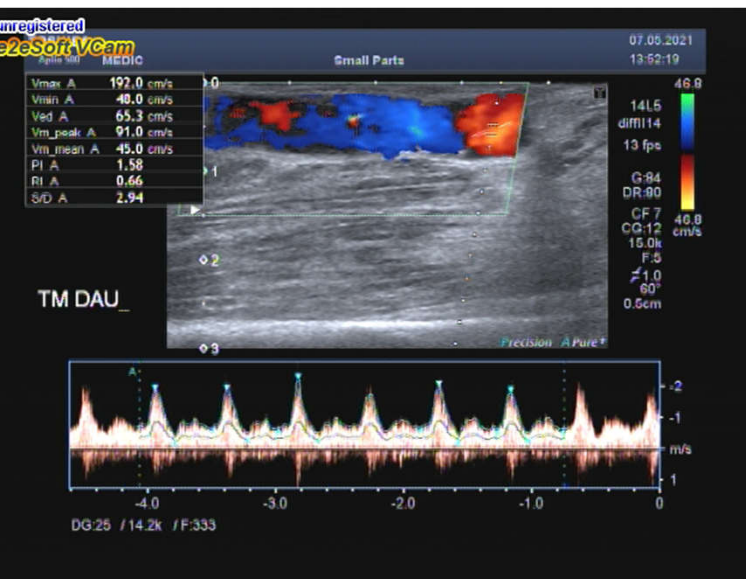
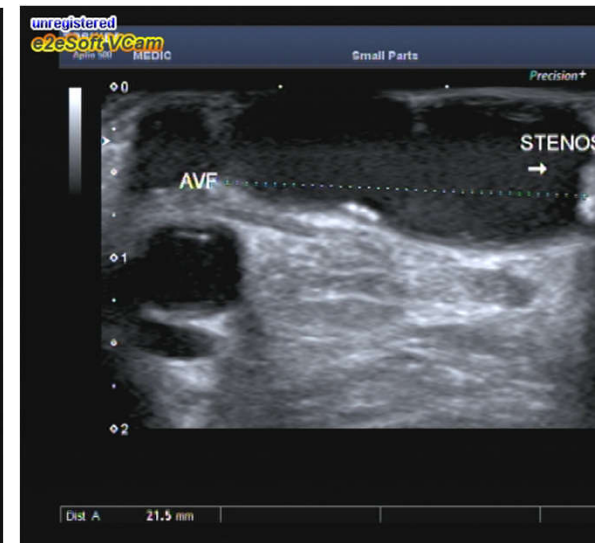
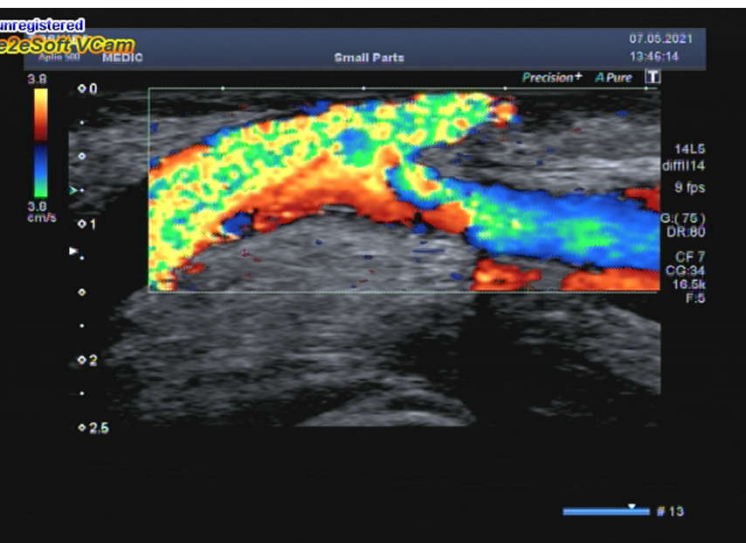
Case 2:



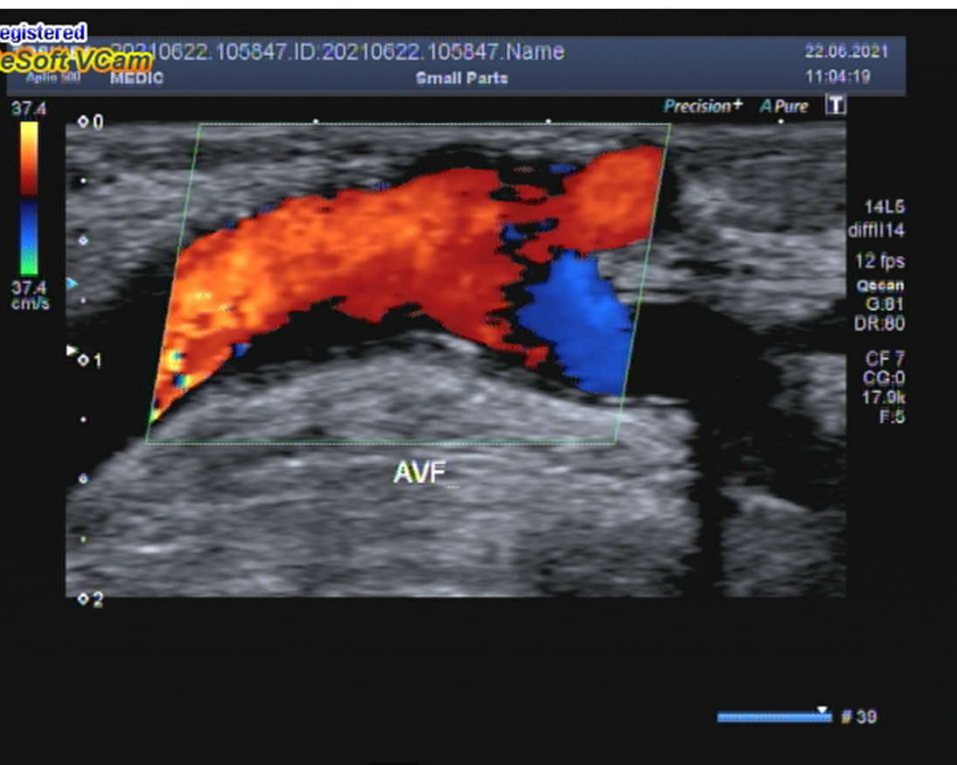
Siêu âm kiểm tra AVF khuỷu trái :

- AVF động mạch cánh tay và tĩnh mạch đầu dạng tận-bên
- **Động mạch quay:** thành mạch dày nhẹ, không plaque, không tắc hẹp, PSV=58 cm/s; DSV =18,6cm/s, phổ 1 pha tâm trương thấp
- **Tĩnh mạch đầu:** thành mạch xơ vữa dày thành, đoạn hẹp cách AVF 21,5mm, đóng vôi, xơ hóa hẹp 40-45% lòng mạch, kéo dài d=19mm, vị trí cắm kim phình, không huyết khối, đè xẹp hoàn toàn, PSV=195cm/s. Từ đoạn AVF đến đoạn đổ vào tĩnh mạch dưới đòn : không huyết khối
- **AVF:** đường kính d=63mm, aliasing trên Doppler màu, Volume flow =667ml/min
- **Mô mềm xung quanh:** không tụ dịch quanh AVF, Không có xuất huyết, viêm nhiễm vùng cẳng tay.

Case 1



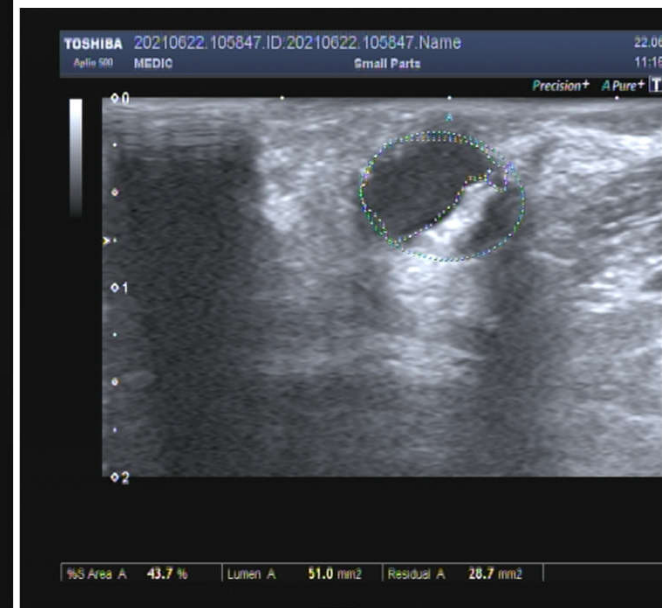
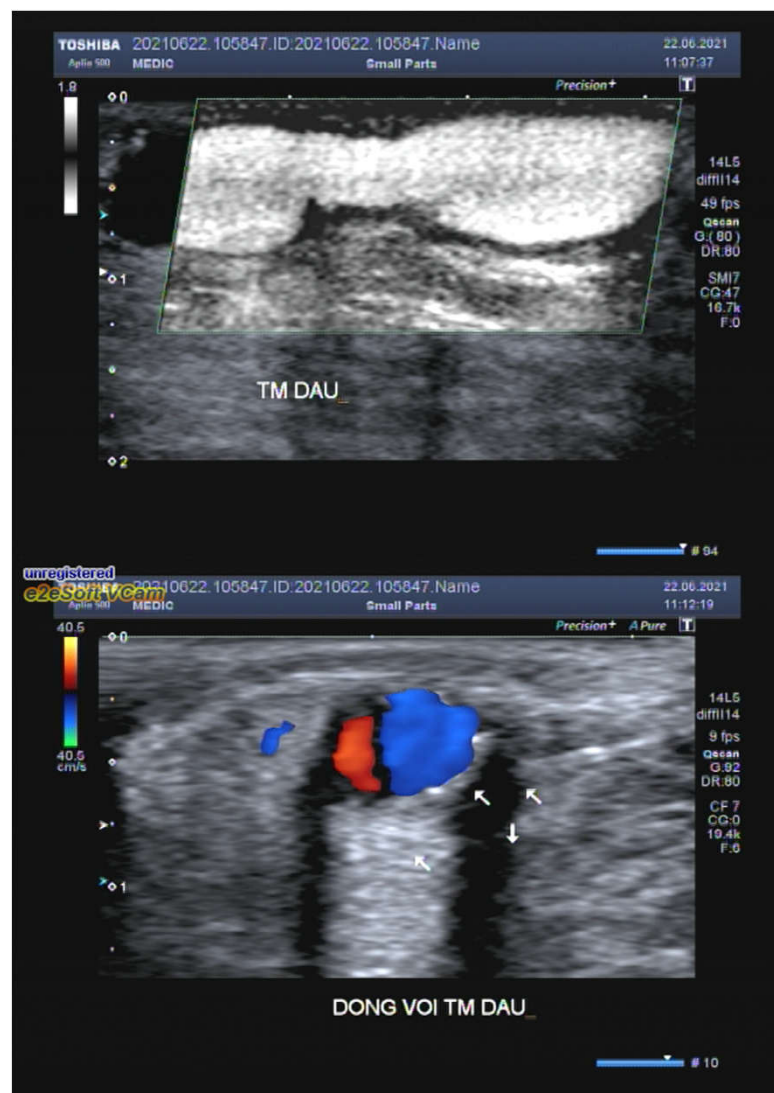
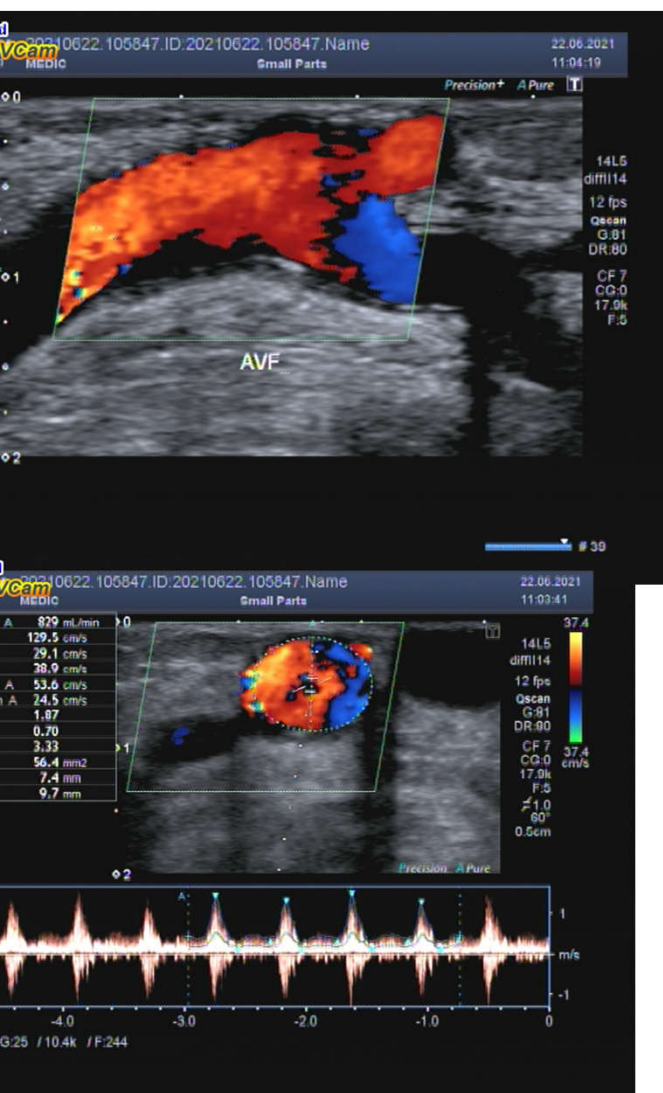
Case 2: sau 1 tháng



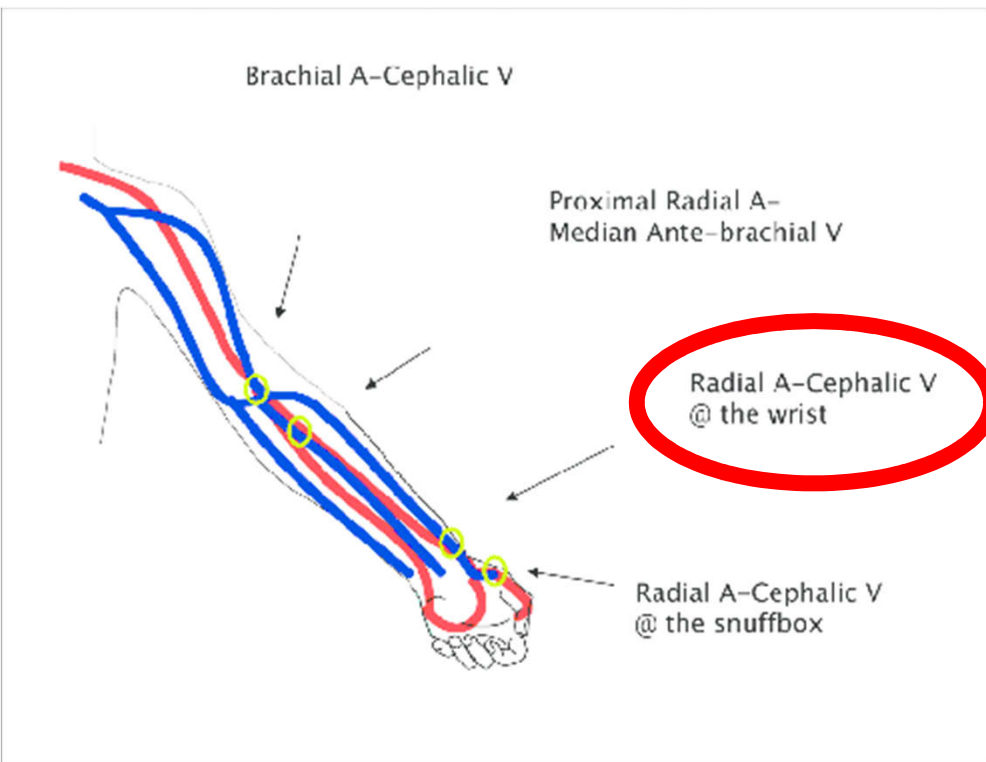
Siêu âm kiểm tra AVF khuỷu trái :

- AVF động mạch cánh tay và tĩnh mạch đầu dạng tận-bên
- **Động mạch quay:** thành mạch dày nhẹ, không plaque , không tắc hẹp, PSV=58,3 cm/s; DSV =39cm/s, phổ 1 pha tâm trương cao
- **Tĩnh mạch đầu:** thành mạch xơ vữa dày thành, đoạn hẹp cách AVF khoảng 2cm đóng vôi, xơ hóa hẹp khoảng 40% lòng mạch, kéo dài d=13mm, vị trí cắm kim phình dạng túi không huyết khối, đè xẹp hoàn toàn, PSV=129cm/s. Từ đoạn AVF đến đoạn đổ vào tĩnh mạch dưới đòn : không huyết khối
- **AVF:** đường kính d=68mm, aliasing trên Doppler màu, Volume flow =729ml/min
- **Mô mềm xung quanh:** không tụ dịch quanh AVF, Không có xuất huyết, viêm nhiễm vùng cẳng tay.

Case 2: sau 1 tháng



Case 3:



Siêu âm kiểm tra AVF cổ tay trái

- AVF động mạch quay và tĩnh mạch đầu dạng tận-bên
- **Động mạch quay:** thành mạch dày xơ vữa hẹp 30-40% lòng mạch, không plaque, PSV=160 cm/s; DSV=95 cm/s
- **Tĩnh mạch đầu:** thành mạch, xơ vữa hẹp nhẹ ngay sau AVF, không huyết khối, đờ xẹp hoàn toàn, PSV=254cm/s
- **AVF:** đường kính d=4,7/ 4,5mm, aliasing trên Doppler màu, Volume flow =1673ml/min
- Mô mềm xung quanh: không tụ dịch quanh AVF, Không có xuất huyết, viêm nhiễm vùng cẳng tay.

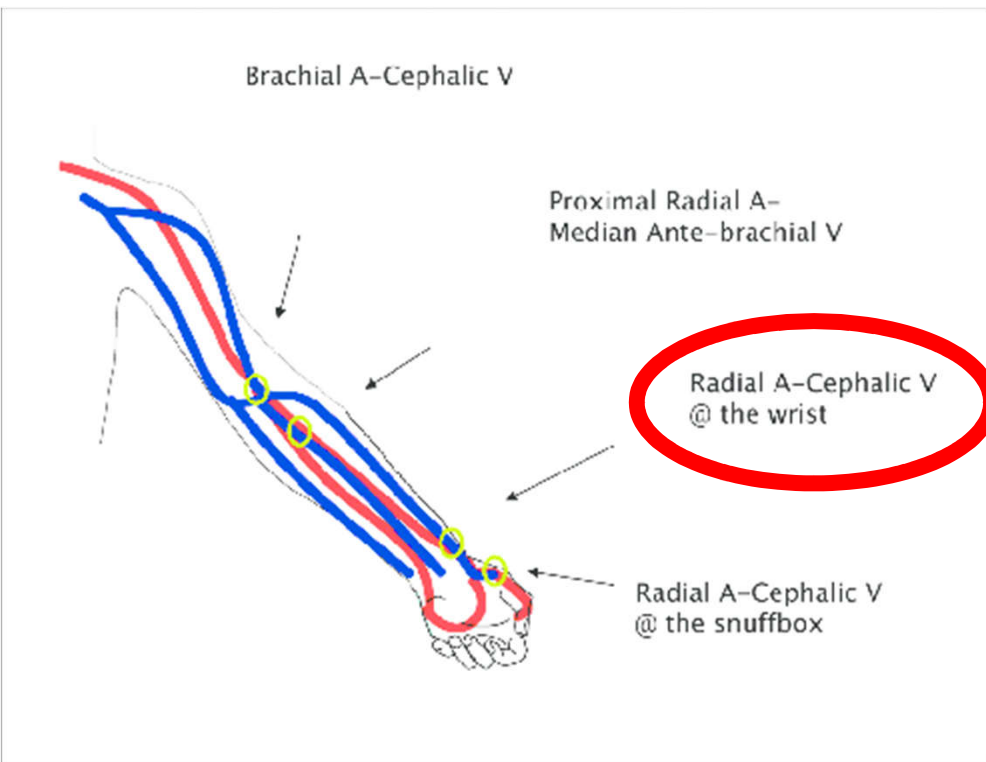


Biến chứng thông nối động– tĩnh mạch

- 1. Hẹp miệng nối, hẹp tĩnh mạch hồi lưu: chiếm tỉ lệ khoảng 80%
- 2. Huyết khối tĩnh mạch sau shunt: có thể bán phần hoặc hoàn toàn
- 3. Khối máu tụ chèn ép thông nối.
- 4. Xuất huyết túi phình tĩnh mạch , túi giả phình
- 5. Hội chứng ăn cắp máu động mạch



Case 3:



Siêu âm kiểm tra AVF cổ tay trái :

AVF động mạch quay và tĩnh mạch đầu dạng tận-bên

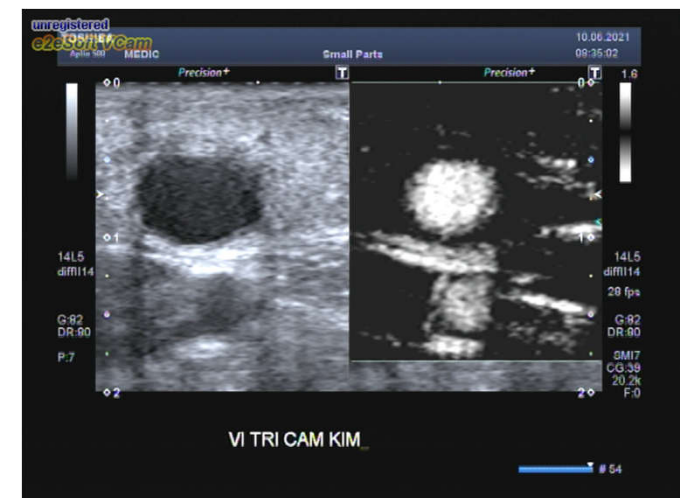
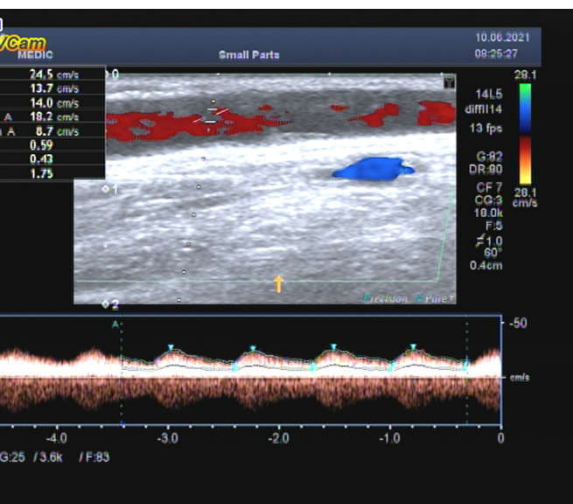
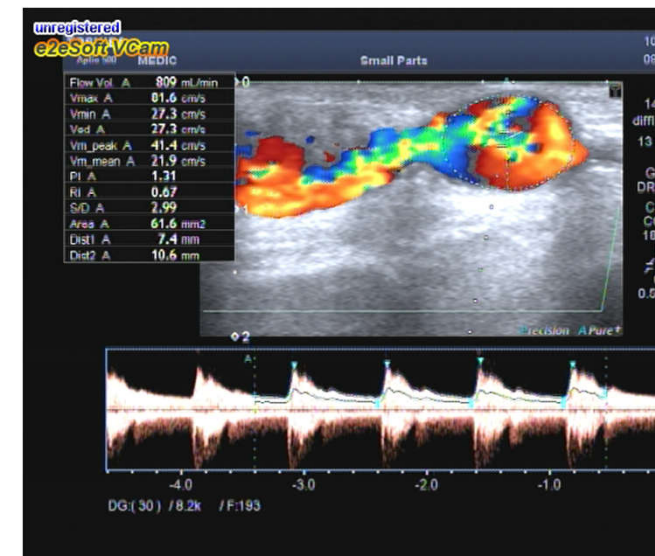
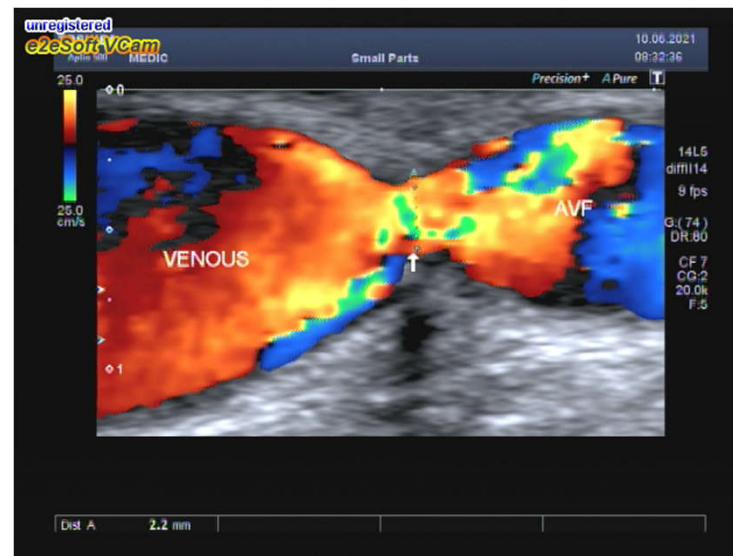
Động mạch quay: thành mạch dày nhẹ, không plaque, không tắc hẹp, PSV= 131cm/s; ĐSV = 56cm/s

Tĩnh mạch đầu: không huyết khối, hẹp ngay sau AVF, d=1,8-2mm, phình sau hẹp d=11mm, dễ xẹp hoàn toàn, PSV tại hẹp=373cm/s, sau hẹp d=34cm/s. có nhánh tĩnh mạch phụ cách AVF 28mm.

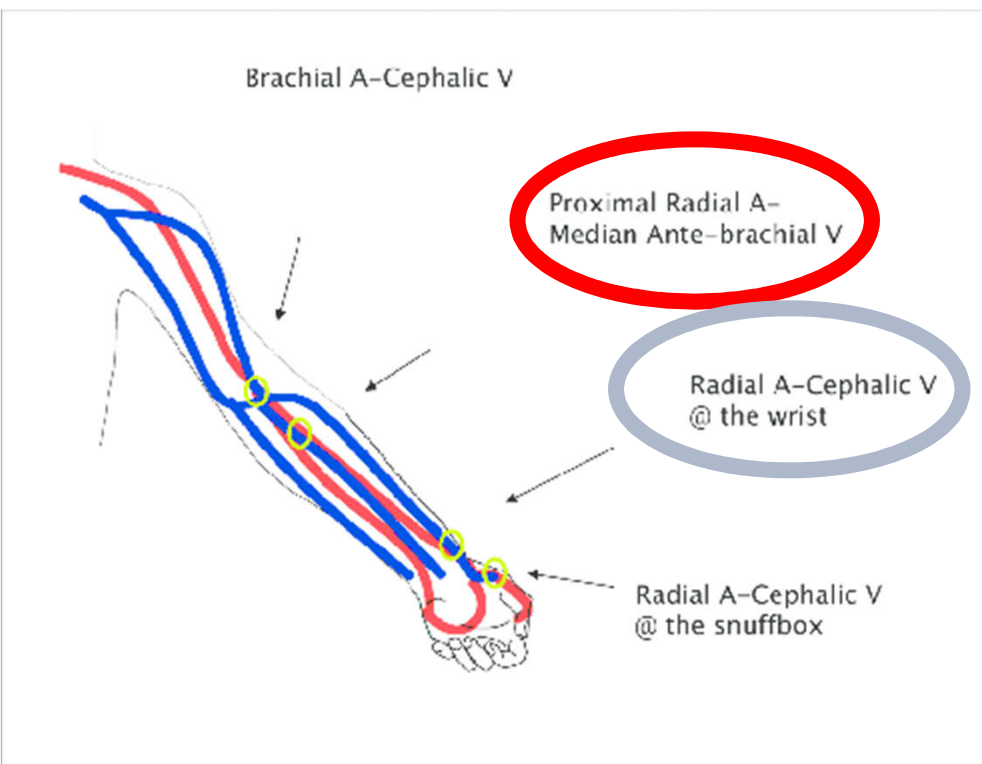
AVF: đường kính d=6,1mm, aliasing trên Doppler màu, Volume flow =709ml/min

Mô mềm xung quanh: không tụ dịch quanh AVF
Không có xuất huyết, viêm nhiễm vùng cẳng tay

Case 3:



Case 4:

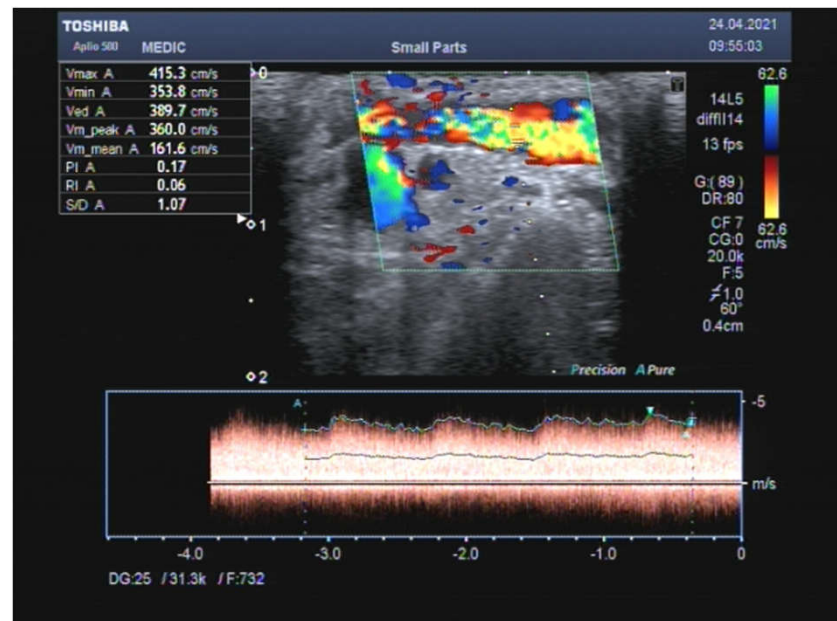
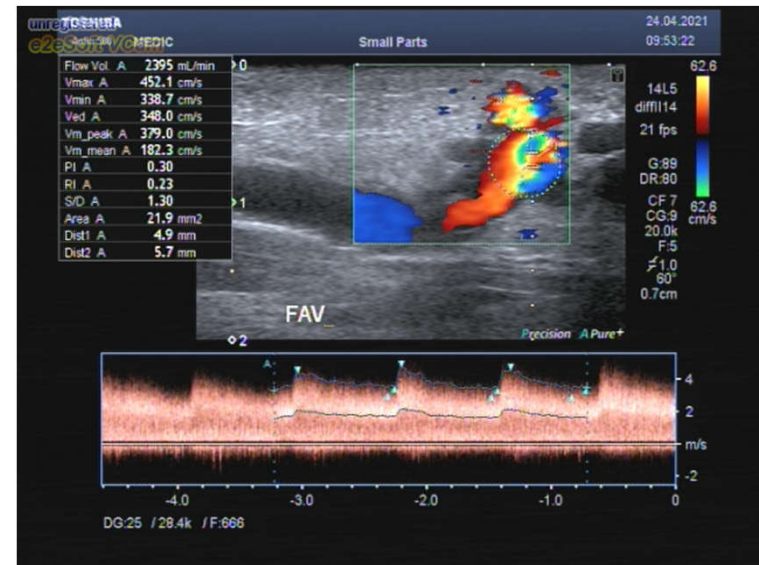
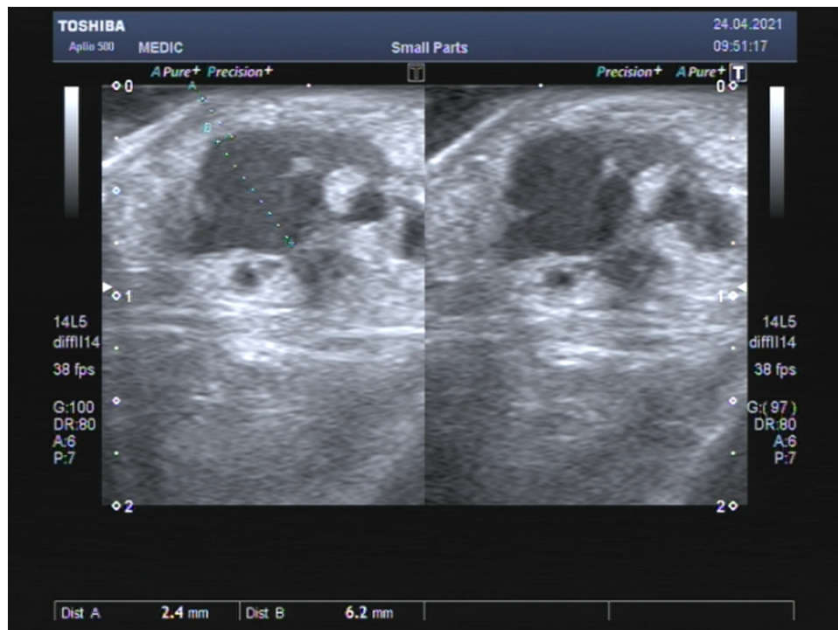


AVF cổ tay trái: giữa ĐM quay và tĩnh mạch đầu, $V_{\text{flow}}=222\text{ml/min}$, không hoạt động

AVF khuỷu trái: đường kính $d=12\text{mm}$, đóng vôi thành, cách da 4mm . $V_{\text{flow}}=2750\text{ml/min}$

- **Động mạch cánh tay:** $\text{PSV}=128\text{cm/s}$ không tắc hẹp, đóng vôi thành
- **Tĩnh mạch đầu:** dẫn búi lớn, vị trí đầu: viêm huyết khối bán phần hẹp 50% lòng mạch, viêm mô mềm xung quanh, phổ tĩnh mạch phổ to-fro với PSV thấp.

Case 4



Kết luận

Hiện nay, Chỉ định chạy thận nhân tạo ngày càng được áp dụng rộng rãi

Sử dụng siêu âm Doppler màu đúng cách sẽ rất hữu ích và cần thiết để phối hợp với bác sĩ phẫu thuật, bs nội thận hướng dẫn tiên phẫu, theo dõi, chẩn đoán biến chứng.

Tài liệu tham khảo

Victoria Teodorescu, Susan Gustavson, Harry Schanzer, "Duplex Ultrasound Evaluation of Hemodialysis Access: A Detailed Protocol", *International Journal of Nephrology*, vol. 2012, Article ID 508956, 7 pages, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/508956>

Hassan, M.H., Abdelrazek, G.M. & Hashim, A.A. The clinical importance of color Doppler ultrasonography in puncture related complications of hemodialysis vascular access. *Egypt J Radiol Nucl Med* 50, 89 (2019). <https://doi.org/10.1186/s43055-019-0087-7>

Baleato González S, Vilanova Busquets JC, Garcia Figueiras R, et al. Imaging arteriovenous fistulas. *AJR* 2009; 193:1425–1433

[The impact of intima-media thickness of radial artery on early failure of radiocephalic arteriovenous fistula in hemodialysis patients.](#) Kim YO, Choi YJ, Kim JI, Kim YS, Kim BS, Park CW, Song HC, Yoon SA, Chang YS, Bang BK. *J Korean Med Sci*. 2006 Apr;21(2):284-9. doi: 10.3346/jkms.2006.21.2.284. PMID: 16614515 Free PMC article.