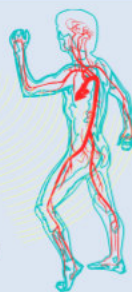


Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse



Examen Écho-Doppler

Michel Dautat, Antonia Pérez-Martin,
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,
Jean-Pierre Laroche

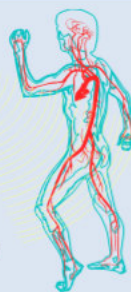


Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse 1/2



Examen Écho-Doppler

Michel Dautat, Antonia Pérez-Martin,
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,
Jean-Pierre Laroche



Fistules Artério-Veineuses

- Pour Hémodialyse, Plasmaphérèse...
- Le plus souvent : Brachiale ou Radiale
- Latéro-terminale, avec ou sans anse vasculaire (allogreffe ou prothèse)
- Multiples reprises chirurgicales, désobstructions, angioplasties, stents...

Les fistules artério-veineuses sont des communications directes entre une artère et une veine, créées par le chirurgien pour permettre d'alimenter un circuit sanguin extra-corporel, le plus souvent en vue de l'hémodialyse chez un patient en insuffisance rénale terminale. La veine superficielle drainant la fistule s'hypertrophie en effet et se prête alors bien à la ponction. Le long de cette veine, est mise en place une première aiguille dite « artérielle » prélevant le sang en direction de l'appareil de dialyse, tandis que le sang traité est réinjecté par une seconde aiguille, dite « veineuse », mise en place un peu plus loin sur la même veine. Une fistule artério-veineuse est typiquement utilisée trois fois par semaine, et prend de ce fait une importance majeure pour le patient.

Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

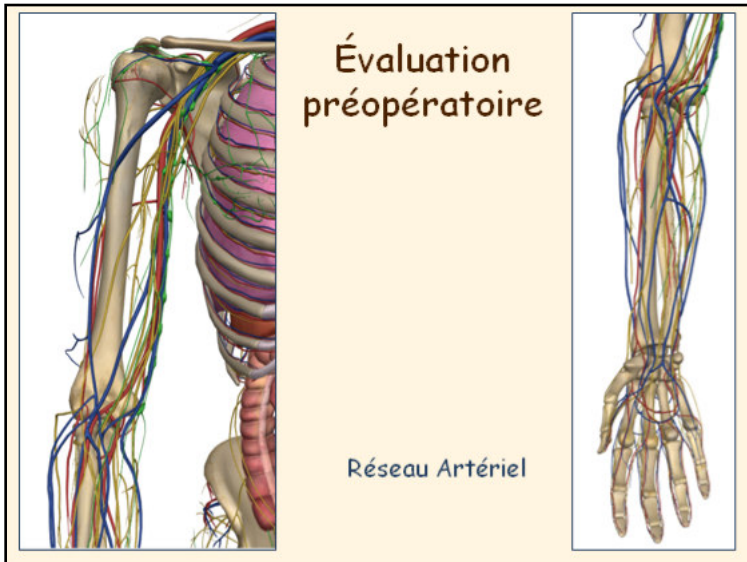
L'examen écho-Doppler est utile à toutes les étapes : avant la création de la fistule pour s'assurer de la disponibilité et de la qualité de artères et veines susceptibles d'être utilisés, après la création de la fistule pour vérifier son bon fonctionnement, puis en cas de difficulté d'utilisation ou d'incident.

Examen Préopératoire

- Artères radiale, ulnaire, brachiale : diamètre luminal, état de la paroi, modulation du tracé Doppler
- Veine antébrachiale médiane (radiale superficielle) : diamètre aux différents étages, trajet, collatérales
- Veines médiane céphalique et basilique, perforante
- Veines céphalique et basilique au bras : trajet, diamètre, terminaison

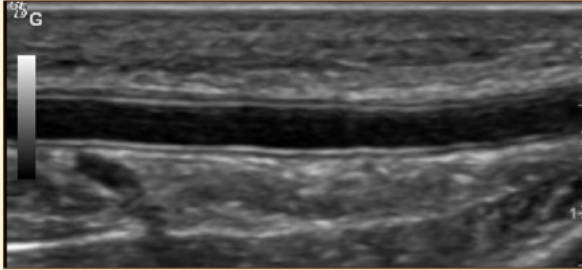
L'examen préopératoire porte sur les deux membres supérieurs, et porte sur :

- L'artère radiale et l'artère ulnaire au poignet,
- L'artère brachiale au tiers distal du bras
- La veine antébrachiale médiane (ou « radiale superficielle) sur tout son trajet depuis le poignet jusqu'au coude
- La veine céphalique et la veine basilique au bras



L'artère brachiale, l'artère radiale, et l'artère ulnaire doivent être examinées de façon bilatérale au niveau des sites de prédilection du chirurgien pour "monter" une anastomose artério-veineuse : au tiers distal du bras pour l'artère brachiale, au tiers distal de l'avant-bras pour l'artère radiale. Dans certains cas (reprises chirurgicales chez un patient antérieurement opéré avec, par exemple, d'anciennes fistules thrombosées), il peut être nécessaire d'explorer d'autres segments artériels. L'artère ulnaire n'est pas utilisée pour créer une fistule, mais il est impératif de l'examiner préalablement car elle doit être capable d'assurer, après création de l'anastomose, la perfusion de la main. La création d'une fistule artério-veineuse radiale ne serait donc pas opportune si l'artère ulnaire était thrombosée, sévèrement sténosée, ou de calibre très insuffisant.

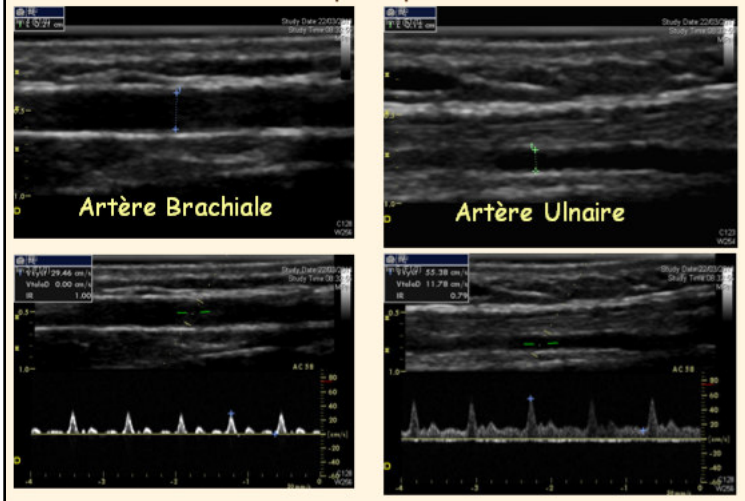
Évaluation préopératoire



Artère radiale grêle - Paroi correcte

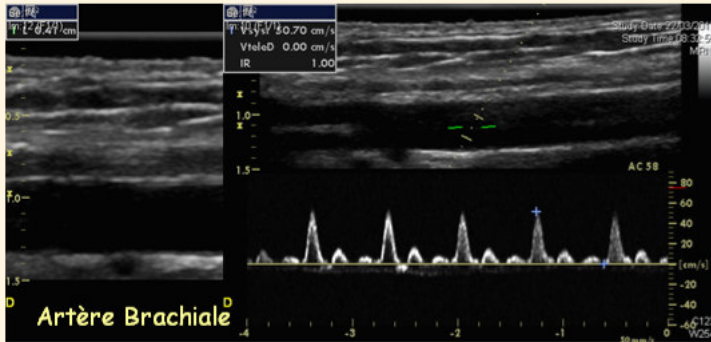
Sur chacune des artères examinées, il convient de décrire la paroi (saine, calcifiée, surchargée de lésions athéromateuses non sténosantes ou sténosantes), de mesurer son diamètre luminal, et d'enregistrer son signal Doppler : ample et bien modulé, faible, amorti, ou absent....

Évaluation préopératoire

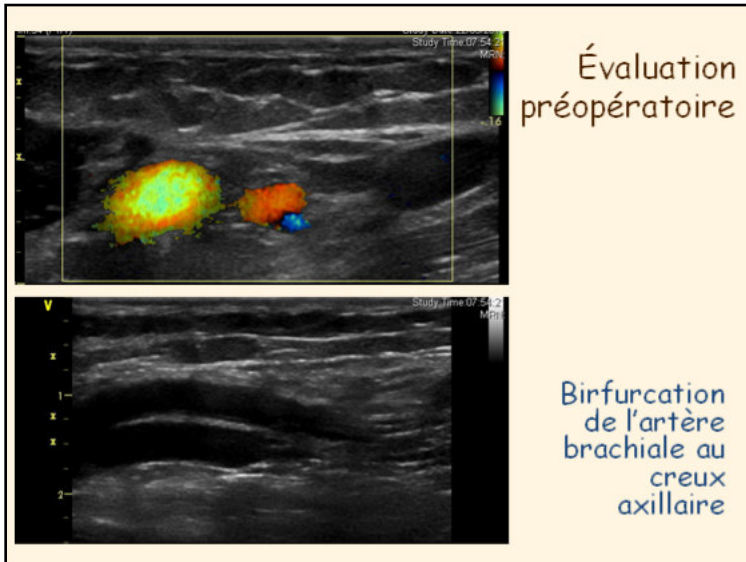


Voici l'exemple de mesures et enregistrement Doppler de l'artère radiale et de l'artère ulnaire au poignet d'un patient ne montrant pas d'anomalie artérielle notable à ce niveau.

Évaluation préopératoire

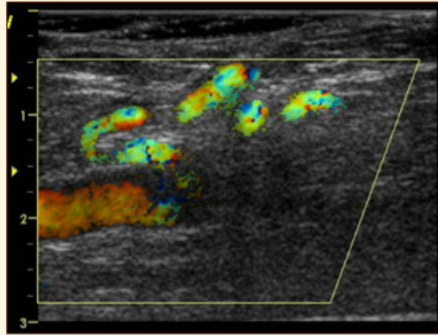


De même, chez ce patient, l'artère brachiale présente un bon calibre avec une paroi saine, et donne un tracé Doppler bien modulé.



Il est important aussi de dépister avant toute tentative chirurgicale une éventuelle variante anatomique : il peut s'agir d'une agénésie (absence constitutionnelle) ou d'une hypoplasie (calibre très grêle d'une artère), mais aussi (ce qui n'est pas exceptionnel), pour ce qui est de l'artère brachiale, une division très haute, parfois même dès le creux axillaire : l'artère radiale et l'artère ulnaire sont donc déjà distinctes au niveau du bras, variante dont l'existence doit être suspectée lorsque le diamètre de l'artère brachiale semble grêle (par exemple moins de 3 mm). Il convient alors de réaliser des coupes transversales pour suivre son trajet et constater la présence de deux artères « brachiales », plus ou moins parallèles, au niveau du bras.

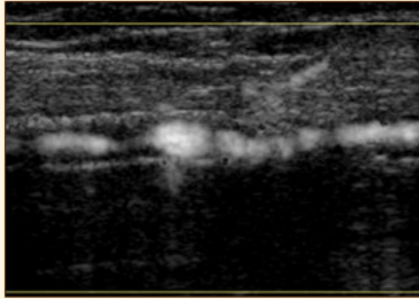
Évaluation préopératoire



Thrombose segmentaire séquellaire de l' artère radiale

Chez les sujets en insuffisance rénale chronique (qui sont aussi assez souvent diabétiques), la présence de lésions athéromateuses (souvent calcifiées) n'est pas rare sur les artères des membres supérieurs. Il s'agit parfois d'une simple « surcharge » réduisant modérément le calibre artériel, mais cela peut aller jusqu'à l'occlusion, sur un segment plus ou moins long, ce qui rend, bien évidemment, impossible la création d'une fistule artério-veineuse sur cet axe. Voici le cas d'une thrombose segmentaire distale de l'artère radiale, avec une circulation collatérale visible en Doppler couleur. Parfois, la thrombose est la séquelle d'un cathétérisme (en réanimation, par exemple, ou pour un geste endovasculaire).

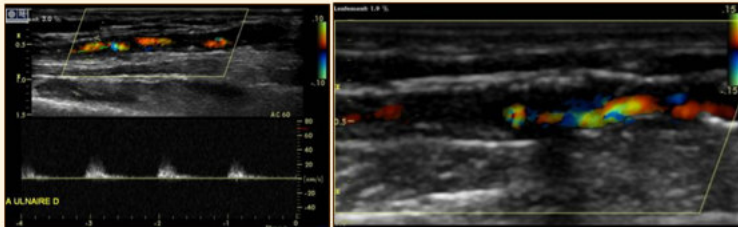
Évaluation préopératoire



Artère radiale à paroi fortement calcifiée et irrégulière

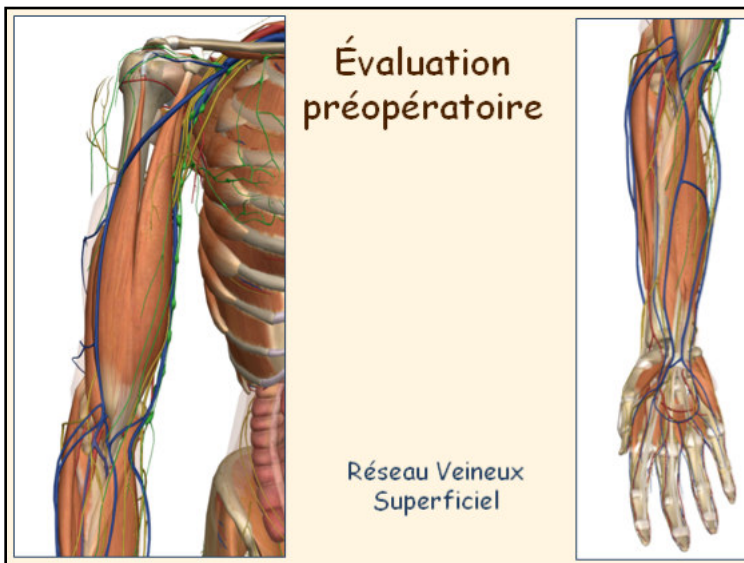
Voici un exemple de surcharge athéromateuse marquée de l'artère radiale, avec une paroi calcifiée et une lumière grêle et irrégulière, contre-indiquant la création d'une fistule artério-veineuse.

Évaluation préopératoire



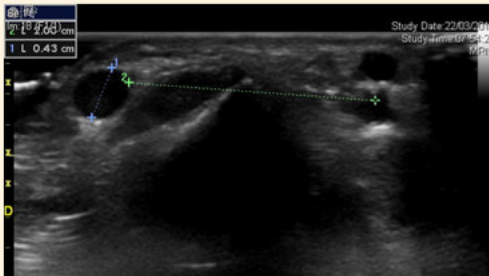
Artères grêles et calcifiées

Cet autre exemple est celui d'une artère ulnaire, avec un chenal circulant étroit et tortueux et un tracé Doppler altéré (monophasique, de vitesse lente): même si la fistule artério-veineuse est créée sur l'artère radiale et non l'artère ulnaire, une anomalie significative de cette dernière est une contre-indication à la création d'une fistule artério-veineuse à cet endroit en raison du risque d'ischémie de la main qui pourrait en résulter, le débit radiale étant entièrement capté par la fistule et le débit ulnaire n'étant pas suffisamment à satisfaire les besoins de la main.



Sur le versant veineux, l'examen préopératoire doit vérifier la disponibilité d'une veine de calibre suffisant, permettant de drainer correctement la fistule. La veine « de premier choix » est la veine anté-brachiale médiane (ou « radiale superficielle »), provenant du bord radial du poignet et rejoignant la ligne médiane au pli du coude (sur la pointe inférieure du « M » veineux du coude). La veine céphalique au bras est une solution de « second choix », la veine basilique étant beaucoup plus rarement utilisée car souvent profonde, ce qui nécessite en général une chirurgie « en deux temps » : création de la fistule puis, lorsque sa veine basilique s'est suffisamment développée, « superficialisation » pour la rendre accessible aux ponctions.

Évaluation préopératoire

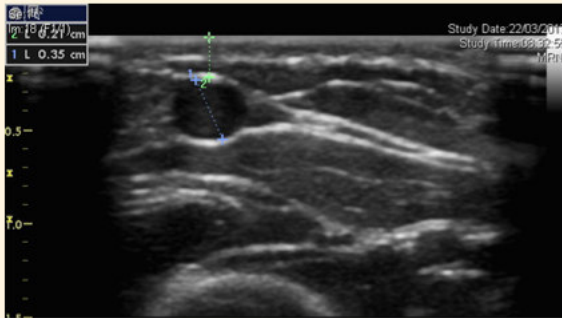


Veine Radiale Superficielle (Veine antébrachiale médiane) au poignet.

Il est de bonne pratique de commencer l'examen de la veine anté-brachiale médiane au pli du coude, puis de la "descendre" jusqu'au poignet et de remonter pour analyser ses caractéristiques aux différents niveaux.

Au poignet, il est utile de mesurer son diamètre, mais aussi la distance qui la sépare de l'artère radiale (en dedans) car cela fournit une indication utile au chirurgien qui devra la « détourner » d'autant de son trajet naturel pour l'anastomoser à l'artère radiale.

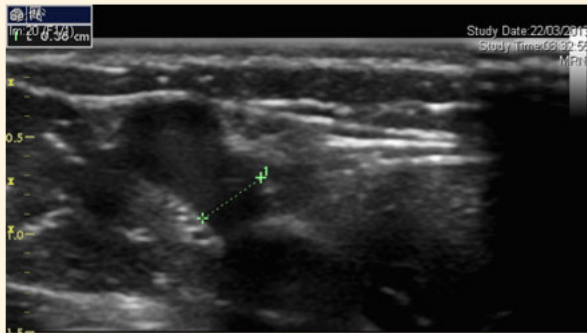
Évaluation préopératoire



Veine antébrachiale médiane à l'avant-bras

Sur l'ensemble du trajet de la veine antébrachiale médiane à l'avant-bras, il est nécessaire de mesurer le diamètre et la profondeur de la veine sous la peau, mais aussi de mentionner les éventuelles branches et collatérales. Celles-ci pourraient en effet détourner en chemin une partie du flux de la fistule, limitant d'autant le débit et le diamètre de la veine de drainage.

Évaluation préopératoire



Veine perforante au pli du coude

Environ 2 cm en dessous du pli du coude, la veine antébrachiale médiane rejoint le sommet inférieur du « M » veineux du coude et donne à ce niveau une branche perforante rejoignant le réseau veineux profond. Cette branche est quasi-constante.

Elle se divise aussitôt en veine médiane basilique et médiane céphalique, dont on mesure le diamètre. Ces veines rejoignent respectivement la veine basilique et la veine céphalique au bras, et chacun doit être examinée, avec mesure du diamètre. Il est utile de vérifier le trajet de la veine céphalique (très variable, parfois absente ou très grêle) et de la veine basilique, dont la jonction au tronc veineux profonds peut se faire à divers étages, depuis le tiers distal du bras jusqu'au creux axillaire.

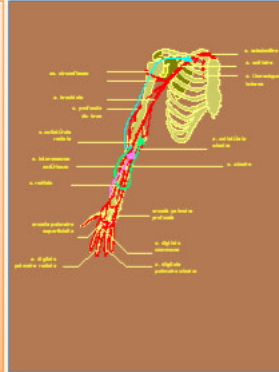
Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- **Méthodologie & Aspects normaux**
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

L'examen d'une fistule artério-veineuse (FAV) doit être très méticuleux et exhaustif. Dans un premier temps, il s'agit de repérer la topographie et le type d'anastomose, puis d'en mesurer le débit, et enfin de suivre en totalité le trajet de la veine de drainage pour repérer toute anomalie ou obstacle susceptible d'en gêner l'utilisation.

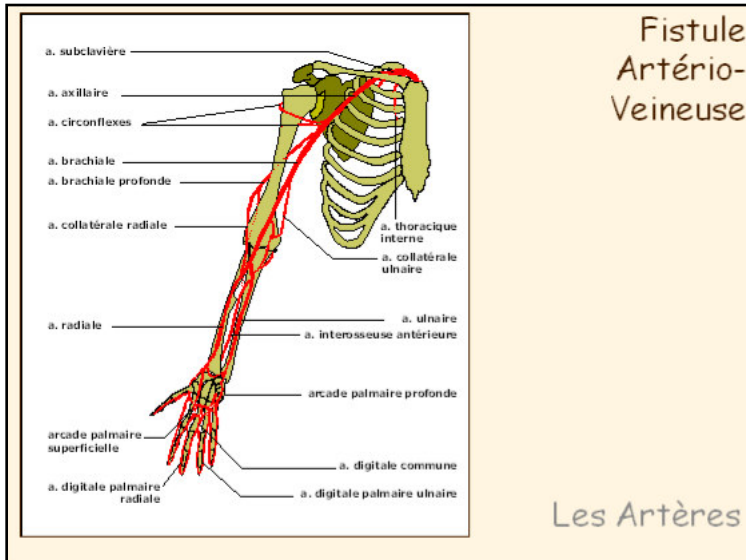
Évaluation d'une FAV

- Topographie et montage
- Etat de la paroi artérielle (calcifications)
- Diamètre artériel et débit du segment d'amont et du segment d'aval
- Diamètre et collatérales sur la voie de drainage
- Caractéristique du flux artériel & veineux



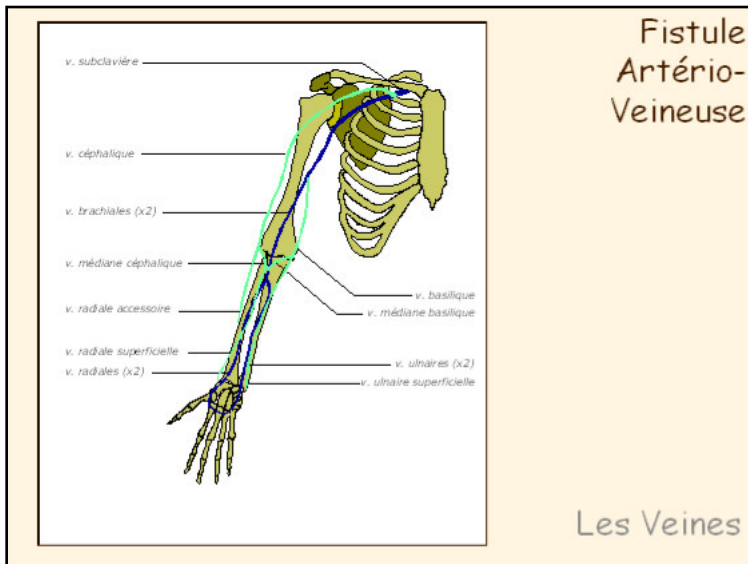
L'examen comporte donc un premier temps de repérage, puis l'observation de l'artère « donneuse » en amont et en aval de l'anastomose, la mesure du débit (quasiment toujours réalisée sur le versant artériel), et enfin l'examen détaillé et exhaustif de la voie veineuse de drainage. En fonction de la demande clinique, l'examen peut être étendu à la vascularisation de la main (pour détecter une éventuelle ischémie).

Fistule Artério- Veineuse



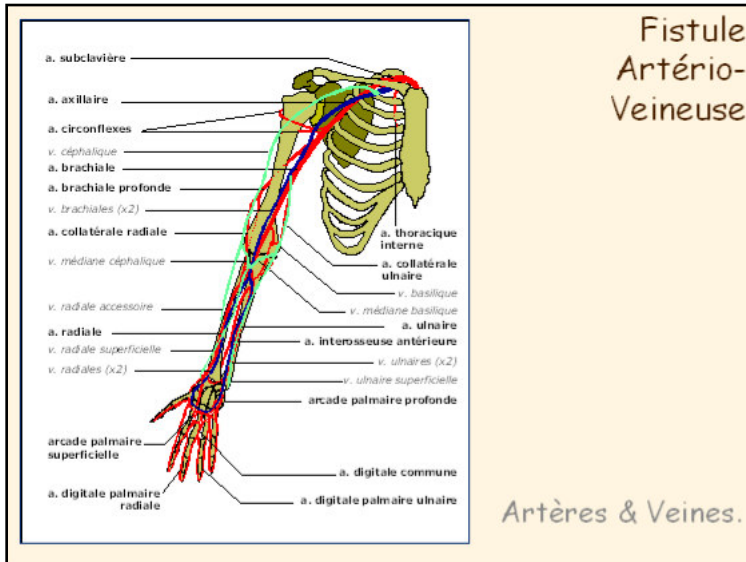
Les Artères

Les deux sites artériels de prédilection pour la constitution d'une FAV sont l'artère radiale au poignet et l'artère brachiale au tiers distal du bras.

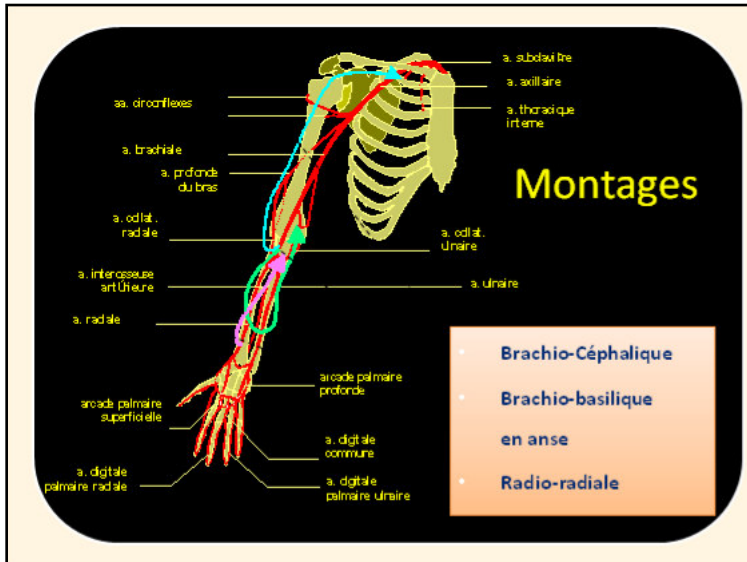


Le drainage d'une FAV radiale se fait, en principe, par la veine anté-brachiale médiane. Le drainage veineux d'une FAV brachiale se fait préférentiellement par la veine céphalique. E

Fistule Artério- Veineuse

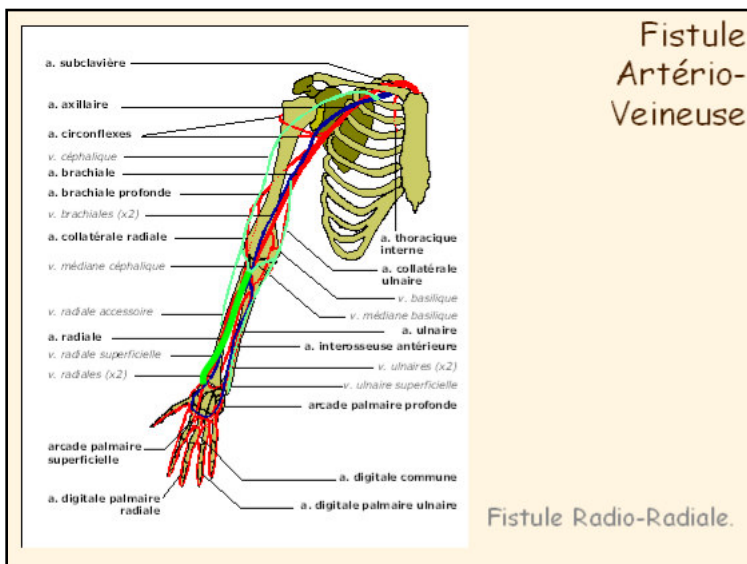


Ce schéma synoptique montre à la fois les artères et les principales veines superficielles au membre supérieur.

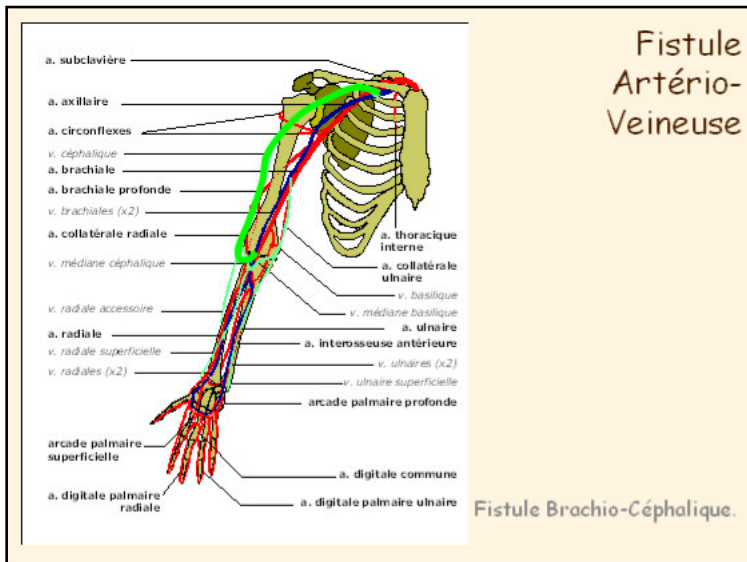


Les trois principaux types de FAV sont, par ordre décroissant de choix et de fréquence :

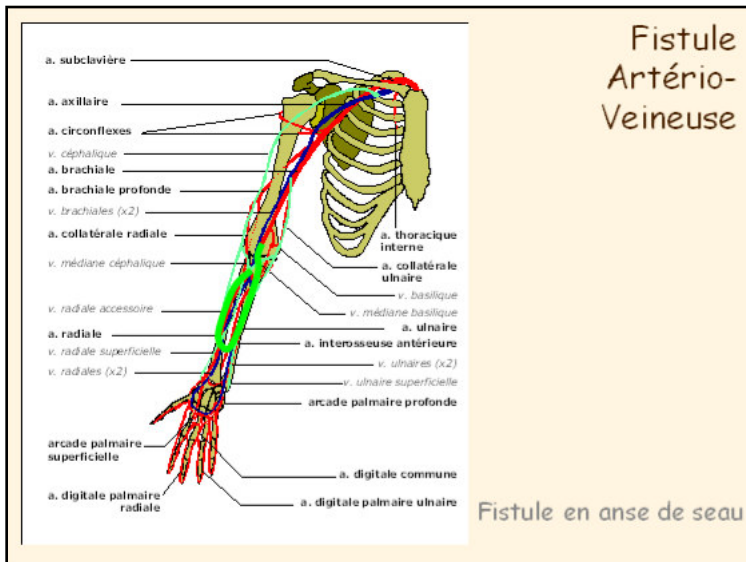
- La FAV radiale (branchement de la veine antébrachiale médiane sur l'artère radiale au poignet)
- La FAV brachio-céphalique : branchement de la veine céphalique sur l'artère brachiale à proximité du pli du coude
- La FAV brachiale en anse de seau : un greffon veineux (le plus souvent une allogreffe) est placé entre l'artère brachiale et une veine du coude;



La FAV radiale constitue le premier choix, car aisément accessible pour les ponctions (y compris lorsque le patient les réalise lui-même). Il est cependant nécessaire que l'artère radiale soit de bon calibre, que l'artère ulnaire soit aussi bien perméable, et que la veine antébrachiale médiane soit disponible avec un calibre correct.

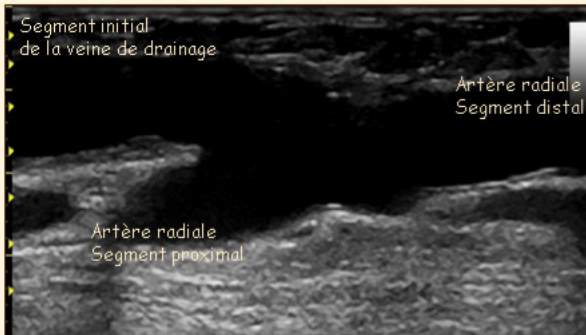


La FAV brachio-céphalique constitue le "second choix", permettant généralement un bon débit, mais la présence d'une veine céphalique de bon calibre est nécessaire (et cette veine est très variable, souvent absente ou très grêle (notamment chez la femme), ou de situation profonde en cas d'obésité.



Lorsqu'aucun des montages précédents n'est possible (ou après leur échec), un montage « en anse de seau » peut être réalisé, généralement à partir d'une allogreffe veineuse, parfois avec un segment prothétique. Le pontage est implanté sur l'artère brachiale à proximité du pli du coude, et descend sur l'avant-bras, puis remonte pour rejoindre une veine du pli du coude. La ponction est alors possible sur le versant descendant et sur le versant ascendant de l'anse.

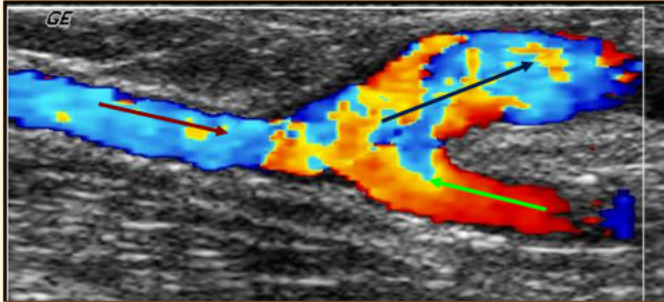
Aspects Normaux



Fistule artério-veineuse Radiale

Voici une coupe longitudinale au niveau de l'anastomose d'une fistule artério-veineuse radiale.

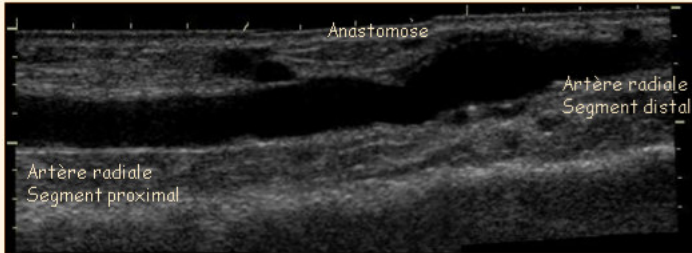
Aspects Normaux



Fistule artério-veineuse radio-radiale

Autre image, en Doppler couleur, d'une FAV radiale bien fonctionnelle : le flux de la fistule est alors toujours alimenté par le segment proximal ET par le segment distal de l'artère radiale. Le flux provenant du segment distal (et donc en sens inverse de la normale) est généralement minoritaire, parfois de type alternant, mais la persistance d'un flux de sens normal sur le segment distal de l'artère radiale est un signe indirect d'obstacle sur la voie de drainage veineux.

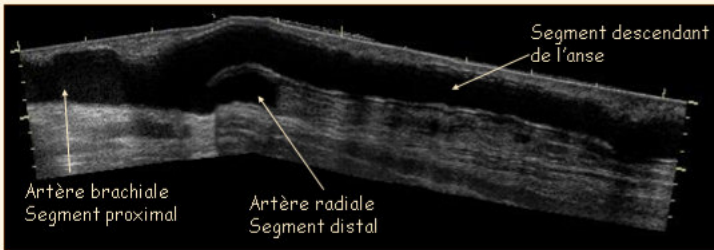
Aspects Normaux



Artère radiale en amont et en aval de la
chambre d'anastomose

Quelques semaines après la création de la FAV, le diamètre de l'artère « donneuse » augmente, principalement en amont, mais généralement aussi en aval, tandis que le calibre de la veine de drainage s'accroît aussi sensiblement.

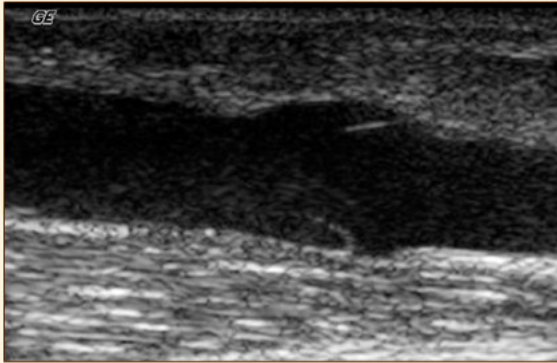
Aspects Normaux



FAV brachiale en anse

Voici une FAV en anse de seau à partir de l'artère brachiale, avec le versant descendant de l'anse;

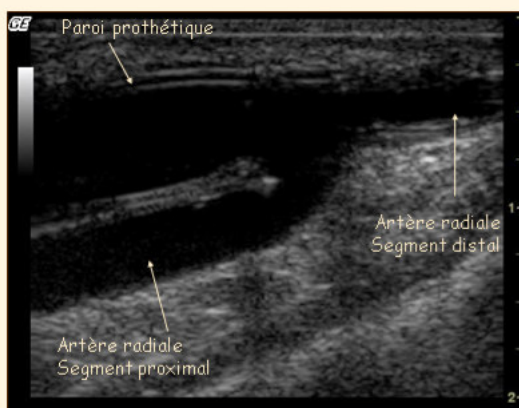
Aspects Normaux



Valvules au sein de la veine de drainage

Le long de la veine de drainage d'une FAV, il est habituel d'observer les valvules. Celles-ci ont alors perdu leur possibilité de coalescence du fait de la dilatation de la veine, et restent donc en position d'ouverture.

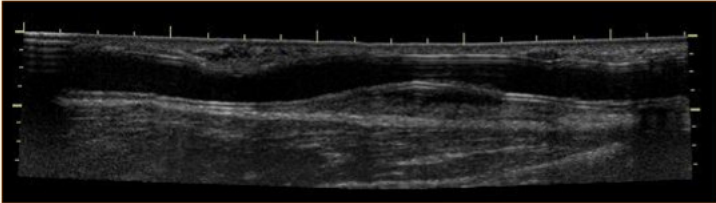
Aspects Normaux



Drainage d'une FAV radiale sur pontage prothétique (Goretex)

Voici le segment initial de la voie de drainage prothétique d'une FAV radiale.

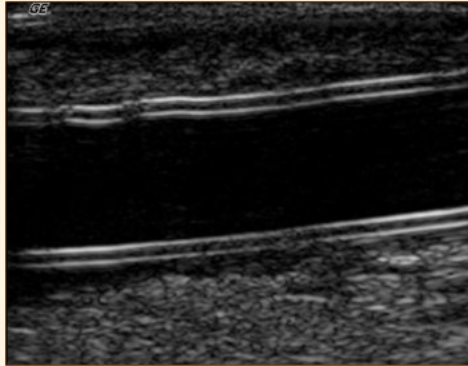
Aspects Normaux



Pontage veineux prothétique

Le mode de reconstruction 2D panoramique est très utile pour représenter l'ensemble de la voie de drainage d'une FAV, comme ici, dans le cas d'une prothèse sur toute la longueur de l'avant-bras pour le drainage d'une FAV radiale.

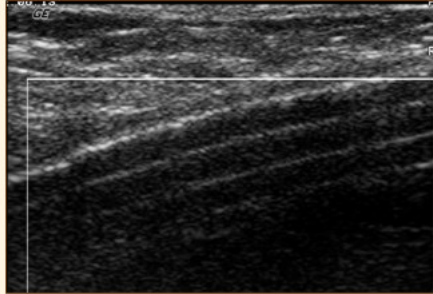
Aspects Normaux



Pontage en anse de seau (Goretex)

Voici le détail de la paroi d'une prothèse « non-tissée », avec l'aspect caractéristique en glissière.

Aspects Normaux

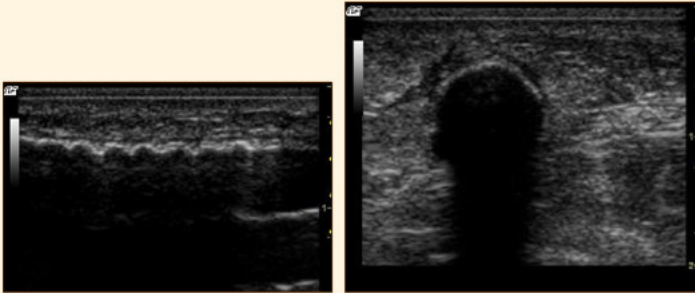


Shunt de Thomas

Certains matériaux prothétiques, comme ceux qui étaient utilisés pour les Shunts de Thomas (FAV en anse branchée sur les vaisseaux fémoraux au pli inguinal; comme sur cette image) sont opaques aux ultrasons. Ce type de montage est désormais exceptionnel.

Cependant, le textile des matériaux prothétique emprisonne de l'air qui les rend opaques aux ultrasons pendant quelques jours ou semaines après la pose, hormis dans les zones qui ont été clampées par le chirurgien durant la réalisation de l'anastomose, le clamping « chassant » l'air contenu dans le textile et le rendant de ce fait moins opaques aux ultrasons. En général, le segment prothétique devient correctement examinable après quelques jours ou semaines;

Aspects Normaux



Prothèse en polyuréthane (Vectra)

Le polyuréthane, utilisé aussi il y a quelques années pour la construction de FAV, s'avérait résolument opaque aux ultrasons, ce qui ne facilitait pas l'examen !

Aspects Normaux

Three panels illustrating normal coronary artery flow. The left panel shows a grayscale B-mode image. The top right panel shows a color Doppler image with a velocity scale from 45 to 60 cm/s. The bottom right panel shows a spectral Doppler waveform with a peak velocity of approximately 50 cm/s.

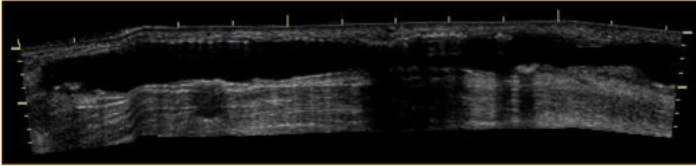
Stent perméable

Aspects Normaux

Three panels illustrating normal coronary artery flow. The left panel shows a grayscale B-mode image. The top right panel shows a color Doppler image with a velocity scale from 45 to 60 cm/s. The bottom right panel shows a spectral Doppler waveform with a peak velocity of approximately 50 cm/s.

Stent perméable

Aspects Normaux



Stents successifs sur le drainage veineux

Parfois, plusieurs stents ont été mis en place le long de la voie de drainage (ce qui limite les zones accessibles pour la ponction, puisqu'il est d'usage de ne pas ponctionner au niveau des stents).

Flux de FAV

➤ Artère :

- vitesses élevées,
- IR bas
- Flux inversé sur segment distal (stt. a. radiale)

➤ Veine :

- vitesses élevées (selon diamètre),
- flux tourbillonnaire,
- renforcement systolique modéré

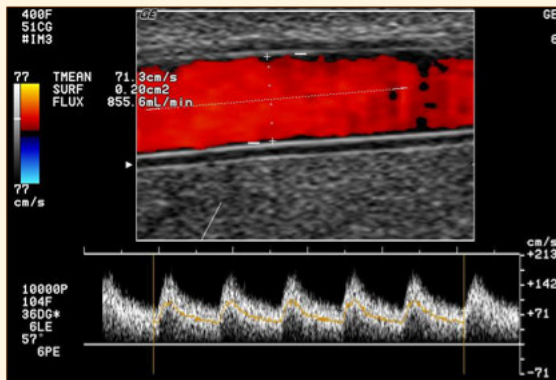
Après cette première phase de repérage anatomique et morphologique de la FAV, il convient de procéder à l'analyse du flux sur le versant artériel et sur le versant veineux.

Sur le versant artériel, une FAV bien fonctionnelle s'accompagne d'un flux de vitesses systolique et diastolique élevées, avec un indice de résistance bas (de l'ordre de 0,5 à 0,6), et le flux est toujours inversé (donc contribuant au débit de la FAV) sur le segment artériel distal s'il s'agit d'une FAV radiale. Sur les FAV brachiales, le flux est généralement complexe, tourbillonnant et non quantifiable sur le segment distal de l'artère brachiale.

Sur le versant veineux, on enregistre des vitesses circulatoires élevées, avec un flux souvent complexe, « gargouillant », présentant un renforcement systolique modéré. L'existence, sur le versant veineux, d'un pic systolique ample est un signe caractéristique de la présence d'un obstacle circulatoire en aval. A l'extrême, le

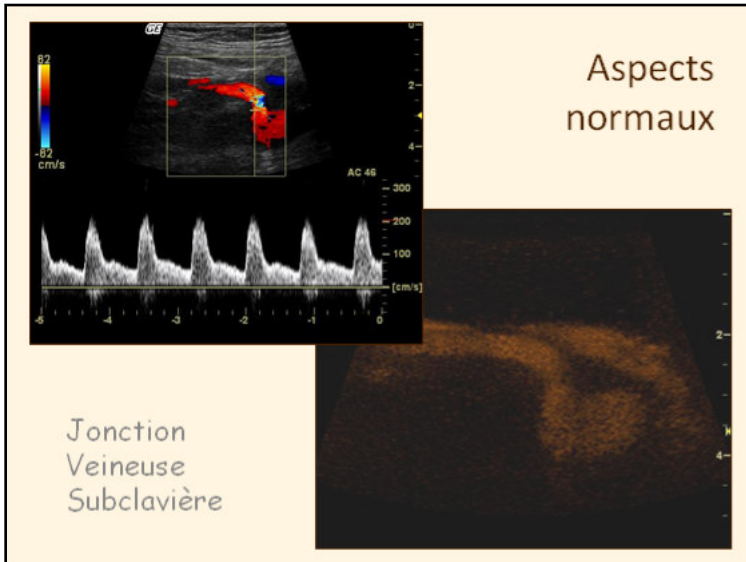
tracé Doppler de la veine peut prendre les caractéristiques d'un tracé artériel si l'obstacle d'aval (par exemple une sténose veineuse plus haut située) est sévère. Dans un tel cas, l'indice de résistance est aussi relativement élevé sur le versant artériel.

Aspects Normaux



Fistule artério-veineuse fémorale par prothèse

Voici un tracé Doppler enregistré sur l'anse prothétique d'une FAV fémorale, avec un indice de résistance proche de 0,5, donc satisfaisant.



Certaines zones anatomiques sont le siège, sur le trajet de la veine de drainage de la FAV, d'une réduction relative de diamètre pour des raisons anatomiques normales. C'est en particulier souvent le cas à l'abouchement de la veine céphalique dans la veine subclavière, à l'épaule, pour une FAV brachio-céphalique. Dans son dernier segment, rejoignant les plans profonds, la veine présente un calibre moindre, et il est banal d'observer à cet endroit un tracé Doppler montrant une modulation accentuée et un pic systolique ample.

En pratique, on ne peut considérer cela comme un sténose que si l'examen détaillé ne montre pas d'autre obstacle sur la voie de drainage de la FAV, et si le débit de celle-ci est anormalement bas.

Mesure de débit

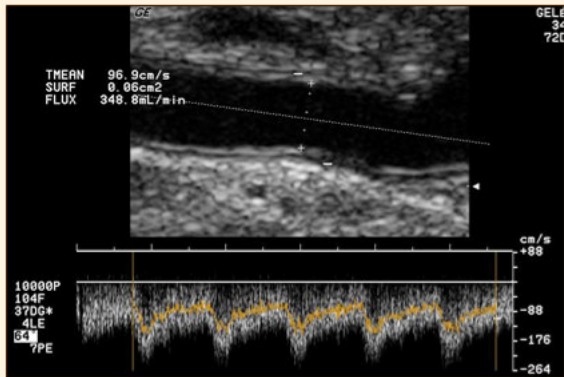
- Zone vasculaire rectiligne, de calibre régulier et modéré
- Sur l'artère, segment d'amont + segment d'aval : $Q = (Q_1 + Q_2)$
- Sur le pontage (si calibre correct)
- Angle d'incidence $< 60^\circ$
- Au moins 6 échantillons par site puis calcul de la moyenne

$$Q = TAMV \times \pi d^2/4$$

La mesure de débit est en effet un temps essentiel de l'examen écho-Doppler des FAV, constituant l'argument majeur de leur surveillance. La mesure doit être réalisée sur un segment vasculaire de calibre régulier et modéré (afin que le volume de mesure en Doppler à émission pulsée puisse couvrir entièrement le vaisseau), et de section circulaire, à distance de l'anastomose, en régime d'écoulement laminaire. L'angle d'incidence doit être inférieur à 60° , et la mesure doit porter sur un nombre entier de cycles cardiaques. Le débit est calculé automatiquement par le logiciel d'analyse des spectres Doppler, à partir de la moyenne temporelle de la moyenne spatiale de vitesse circulatoire (en anglais : TAMV pour time-averaged mean velocity). En effet, il importe de prendre en compte les variations systoliques de vitesse circulatoire, et de procéder donc à la mesure sur plusieurs cycles cardiaques, en délimitant la mesure du pied du premier au pied du dernier pic systolique sur le tracé, pour obtenir la moyenne temporelle des vitesses

circulatoires. Celles-ci n'étant pas uniforme dans le vaisseau (elles sont généralement plus élevées au centre qu'à la périphérie), il convient d'en faire la moyenne spatiale, en réglant le volume de mesure de sorte qu'il englobe complètement le vaisseau examiné. Le logiciel doit donc calculer la moyenne instantanée (mean velocity) puis en faire la moyenne temporelle (time-average) sur les cycles cardiaques sélectionnés. Afin de minimiser l'erreur aléatoire, l'enregistrement est répété au moins 6 fois et la valeur retenue est la moyenne de ces 6 mesures. Le débit Q (en ml/min) est calculé en multipliant la vitesse moyenne (TAMV, en cm/s) par l'aire de section du vaisseau au point de mesure. Cette aire A est elle-même calculée selon l'équation présentée, à partir du diamètre luminal d (en cm)

Le diamètre artériel est proportionnel au débit



Large artère radiale en amont d' une FAV

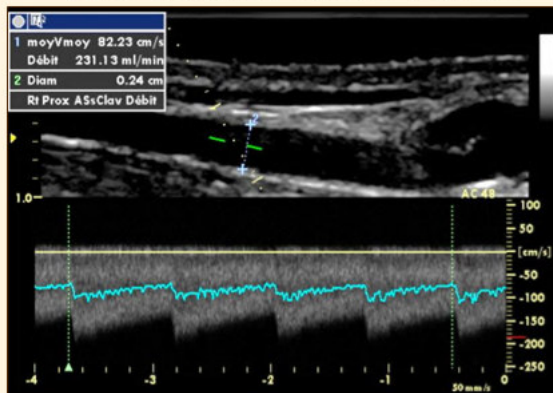
Voici un exemple de mesure de débit sur le segment proximal d'un artère radiale, en amont de l'anastomose.

Valeurs de débit

- Selon appareillage, technique, opérateur...
- FAV radiale : 500 - 800 ml/min
- FAV brachiale : 800 - 1200 ml/min
- Importance des variations lors des contrôles successifs - corrélation avec mesures per-dialyse

Chaque opérateur doit déterminer, en fonction de son appareillage et de sa technique, les valeurs de référence de débit des FAV fonctionnelles. L'ordre de grandeur est de 500 à 800 ml/min pour une FAV radiale, et 800 à 1200 ml/min pour une FAV brachiale, ces chiffres étant à moduler, naturellement, en fonction de la taille et de la corpulence du sujet. Un débit inférieur à 300 ml pour une FAV radiale, ou à 500 pour une FAV brachiale, est préoccupant, et doit faire rechercher un obstacle en amont ou en aval. Plus encore que la valeur absolue de débit, c'est l'évolution dans le temps qui est à considérer. En pratique, il n'y a pas lieu de procéder à des examens écho-Doppler systématiques pour la surveillance d'une FAV si celle-ci fonctionne correctement. Par contre, la survenue d'une difficulté de ponction, d'un saignement prolongé après dialyse, d'un taux d'épuration insuffisant, ou d'un débit mesuré en cours de dialyse insuffisant, sont des indications de contrôle écho-Doppler.

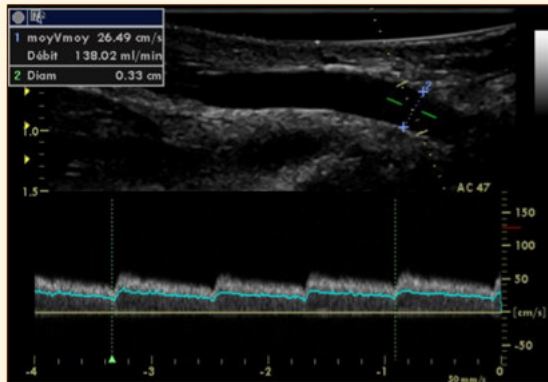
Débit de Fistule Artério-Veineuse



FAV Radiale de faible débit : Segment proximal = 231 ml/min

Voici un exemple de débit insuffisant sur le segment d'amont de l'artère radiale dans un cas de FAV radiale. L'indice de résistance est cependant bas, ce qui n'est pas en faveur d'un obstacle sur le drainage veineux.

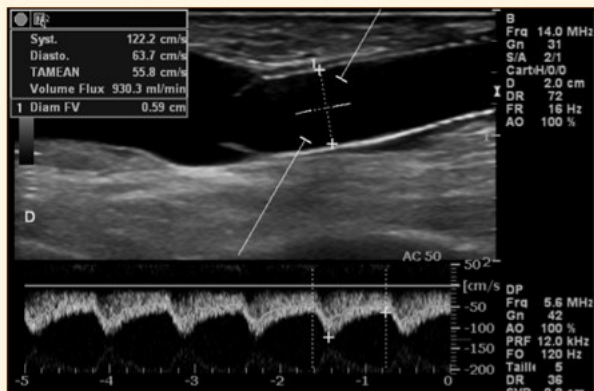
Débit de Fistule Artério-Veineuse



FAV Radiale de faible débit : segment distal + 138 ml/min
Total 231 + 138 = 369 ml/min

De fait, il importe de mesurer aussi, de façon absolument systématique, le débit sur le segment distal de l'artère radiale. Ici, le flux est inversé sur ce segment distal, qui participe donc au débit de la FAV pour 138 ml/min : le débit total de la FAV est donc d'environ 370 ml/min, ce qui est beaucoup plus rassurant.

Débit de Fistule Artério-Veineuse



Mesure de débit FAV sur segment prothétique

Si la mesure de débit ne peut pas être effectuée de façon fiable sur la veine de drainage d'une FAV, cette mesure est parfois possible sur un segment prothétique, car le calibre est moindre et, surtout, la section est circulaire de sorte que l'on peut enregistrer un flux laminaire, donc bien quantifiable.

Fistules Artério-Veineuses

Complications

- Débit insuffisant :
 - Artère calcifiée
 - Sténose (artérielle, veineuse)
 - Thrombose (artérielle, veineuse)
 - Compression extrinsèque
- Débit excessif (insuffisance cardiaque)
- Hémodétournement (insuffisance vertébro-basilaire, ischémie de la main)
- Ectasies, Hématomes, faux anévrisme

Parmi les problèmes pouvant survenir dans la « vie » d'une FAV, on note en particulier :

-Les problèmes de débit insuffisant, soit en raison d'un obstacle d'amont (sténose artérielle, mais, plus souvent, calcifications pariétales ne permettant pas à l'artère de s'hypertrophier), soit en raison d'un obstacle d'aval : sténose juxta-anastomotique, sténose veineuse plus haut située, compression extrinsèque, thrombose...

-Les problèmes de débit excessif (notamment sur les FAV brachiales), pouvant entraîner une insuffisance cardiaque (à craindre lorsque le débit dépasse 2000 ml/min)

-Les hémodétournements : au détriment de la main, donnant une ischémie, lorsque l'artère ulnaire ne suffit pas à compenser la spoliation réalisée par une FAV radiale, ou au détriment du système vertébro-basilaire, donnant une forme de vol vertébro-subclavier (rare, hormis en cas de sténose ou d'hypoplasie de l'artère vertébrale contro-latérale).

-Les hématomes, ectasies, faux-anévrismes, dissections veineuses... qui constituent des « accidents » de ponction.

Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- **Anomalies artérielles**
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

Nous examinerons en premier lieu les anomalies qui peuvent être rencontrées sur le versant artériel de la FAV, bien qu'elles ne soient pas les plus fréquentes.

Fistules Artério-Veineuses

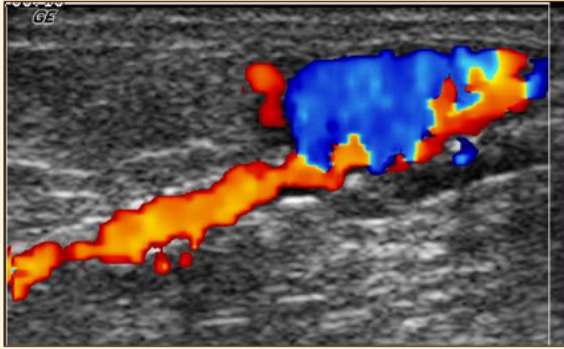
Lésions Artérielles

- Sténose
- Thrombose

Il peut s'agir :

- D'un développement insuffisant de l'artère donneuse si sa paroi est fortement calcifiée, ce qui ne devrait pas se produire car cela aurait dû être mis en évidence lors de l'examen préopératoire et l'axe en question récusé.
- D'une ou plusieurs sténoses en amont de l'anastomose
- Voire d'une thrombose (rare)

Sténose Artérielle

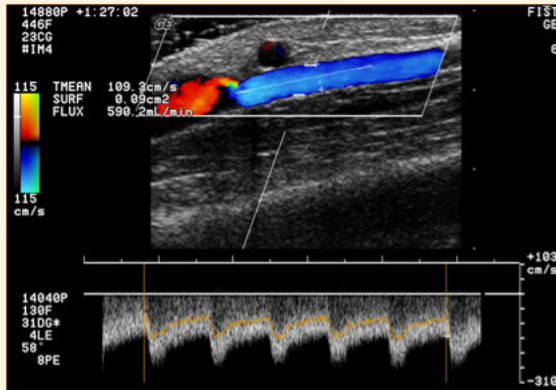


Artère radiale grêle et à paroi calcifiée

Dans le cas présenté ici, l'artère radiale en amont de l'anastomose est grêle, de calibre irrégulier avec une paroi calcifiée, et ne peut donc pas se développer suffisamment pour alimenter la fistule.

Les vaisseaux se développent en effet en proportion de leur débit, mais ce développement (« remodelage ») n'est possible que si la paroi est saine. La présence de calcifications pariétales importantes fait obstacle à ce remodelage.

Sténose Artérielle



Sténose très serrée de l'artère radiale en aval de la fistule artério-veineuse

Sur cette image, on constate une sténose serrée du segment distal de l'artère radiale à son déversement dans la fistule, de sorte que son débit s'en trouverait limité. Or, la mesure effectuée à distance sur le même segment montre un débit tout à fait satisfaisant : l'aspect morphologique ne peut donc être interprété que dans son contexte fonctionnel.

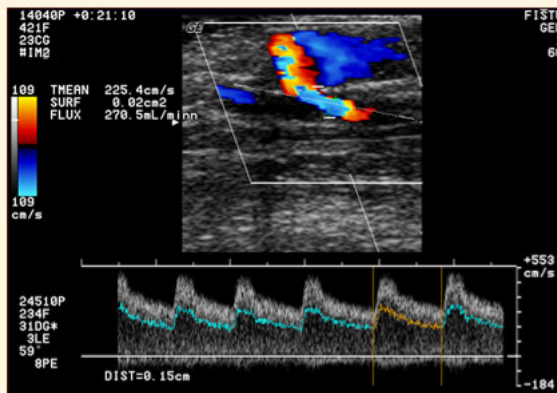
Fistules Artério-Veineuses

Lésions Artérielles

- Sténose
- **Thrombose**

Les thromboses artérielles sont plus rares, généralement accidentelles ou liées à une autre anomalie, méconnue avant la création de la FAV, comme la présence d'un anévrisme de l'artère brachiale.

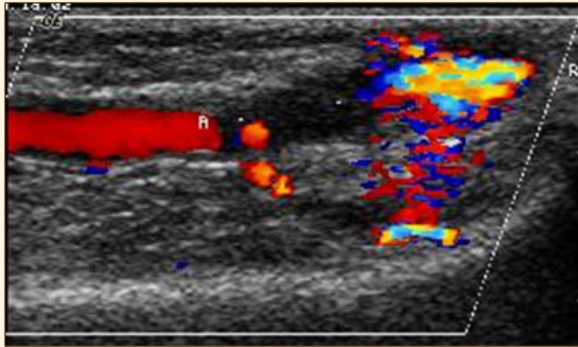
Thrombose Artérielle



Fistule Radiale alimentée par le segment distal de l'artère, de débit insuffisant (270 ml/min), et obstruction du segment proximal

Dans le cas présenté ici, le segment proximal de l'artère radiale fait l'objet d'une courte thrombose, et la FAV est entièrement alimentée par le segment distal de l'artère.

Thrombose Artérielle



Thrombose segmentaire de l'artère radiale en
amont de la fistule

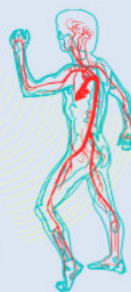
Ici, il existe aussi une courte thrombose de l'artère radiale immédiatement en amont de la FAV, avec des branches collatérales qui réinjectent l'artère un peu en aval et présentent un flux turbulent.

Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse 2/2



Examen Écho-Doppler

Michel Dautat, Antonia Pérez-Martin,
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,
Jean-Pierre Laroche



Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- **Anomalies du drainage veineux**
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

Les anomalies les plus fréquentes se trouvent sur le versant veineux de la FAV, notamment parce que c'est sur ce versant que sont effectuées les ponctions : une aiguille « artérielle » pour prélever le sang vers le système de dialyse, et une aiguille « veineuse » pour ramener le sang épuré, sont mises en place 3 fois par semaine ! Les lésions itératives de la paroi veineuse peuvent se compliquer de fibrose, hyperplasie, thrombose etc.

Fistules Artério-Veineuses

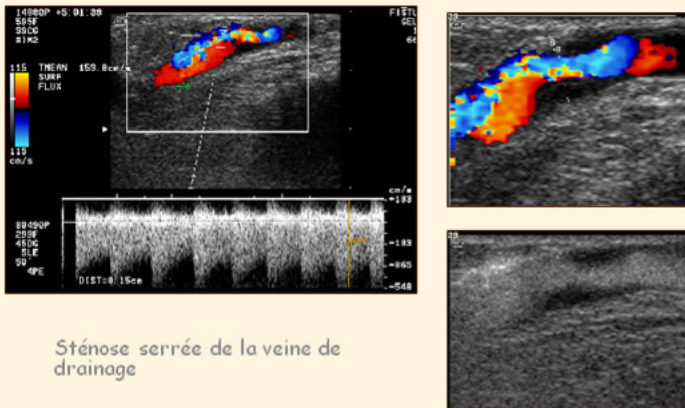
Lésions Veineuses

- Sténose
- Thrombose

Les sténoses veineuses sont les lésions les plus fréquentes. Elles ont toutes les caractéristiques d'une sténose artérielle ! En effet, le régime circulatorio d'un segment vasculaire dépend de la situation des résistances à l'écoulement. Dans une artère, les résistances circulatoires se situent essentiellement en aval, et le régime circulatorio est donc essentiellement conditionné par l'éjection systolique du ventricule gauche : c'est un flux pulsé, avec un renforcement systolique marqué. Sur une veine normale, les résistances circulatoires se situent principalement en amont (au niveau artériolo-capillaire), isolant la veine de la modulation liée à l'éjection systolique ventriculaire. Par contre, le flux veineux est modulé par les mécanismes intervenant en aval : les variations de pression thoracique (pour les veines du membre supérieur) ou abdominale (pour les veines du membre inférieur), et les variations de pression atriale (pour les veines proches du cœur). Lorsqu'une sténose se développe sur la veine de drainage d'une FAV, elle « isole » le segment veineux

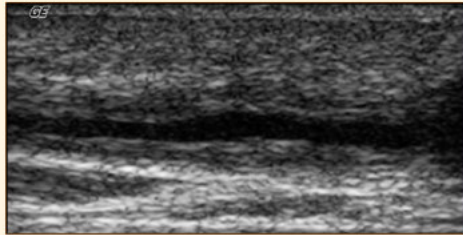
d'amont de la modulation respiratoire ou atriale, et la veine est alors le siège d'un régime circulatoire pulsé, de type artériel, puisque l'anastomose court-circuite les résistances circulatoires artériolo-capillaires.

Sténose Veineuse

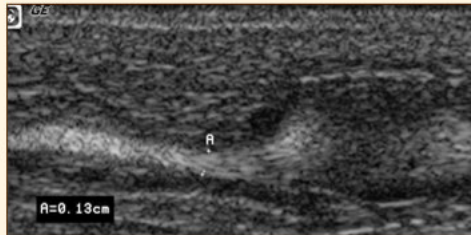


Dans cet exemple, l'échographie et le Doppler couleur montrent une sténose serrée de la veine de drainage peu après l'anastomose. On observe là les signes d'une sténose artérielle, avec accélération circulatoire systolique et diastolique, dispersion spectrale marquée (la brillance sur le spectre est répartie sur toute la gamme de fréquences), et turbulence, particulièrement en début de systole (forte brillance de part et d'autre de la ligne de base).

Sténose Veineuse

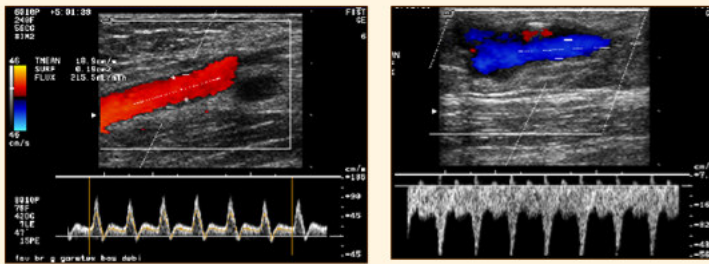


Sténose serrée
longue de la veine
de drainage



Bien souvent, la sténose résulte d'une « réaction » de la paroi veineuse, qui s'épaissit et présente alors, comme ici, un aspect iso- ou hypoéchogène, parfois sur une grande longueur, réduisant d'autant le chenal perméable.

Sténoses Veineuses



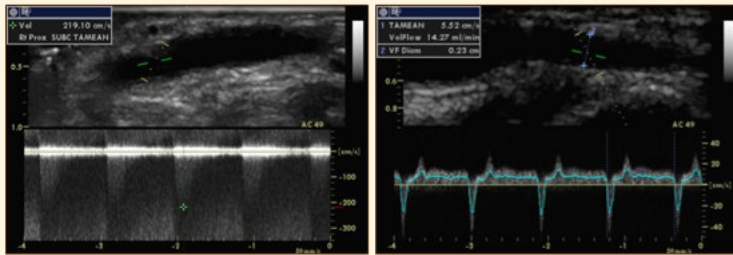
Signes d' amont de sténose serrée de la veine de drainage:

- Bas débit
- Indice de Résistance élevé sur l' artère
- Flux alternant ou non inversé sur le segment artériel distal
- Modulation systolique accentuée sur la veine

En cas de sténose significative de la veine de drainage d'une FAV, on peut constater les signes indirects suivants :

- Le débit (mesuré sur l'artère donneuse) est abaissé
- Le flux, sur l'artère donneuse, montre un indice de résistance proportionnellement élevé (par exemple $>0,60$), avec une forte pulsatilité
- Le flux, sur le segment distal de l'artère donneuse (ceci ne concernant en pratique que l'artère radiale) n'est pas inversé mais de sens normal (ou alternant)
- Sur le segment veineux, en amont de la sténose, le flux présente une pulsatilité exagérée, ressemblant donc plus à un flux artériel qu'à un flux veineux.

Sténose veineuse

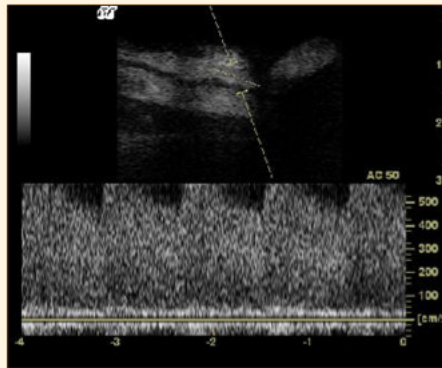


FAV radiale : Sténose juxta-anastomotique serrée sur la veine de drainage

Flux alternant sur le segment distal de l'artère radiale

Voici un exemple de sténose de la veine de drainage immédiatement après l'anastomose, avec des signes tout à fait classiques de sténose artérielle serrée : accélération circulatoire importante, dispersion spectrale, turbulence systolique. Sur le segment distal de l'artère radiale du même patient, le flux est de type alternant (ou « oscillant »).

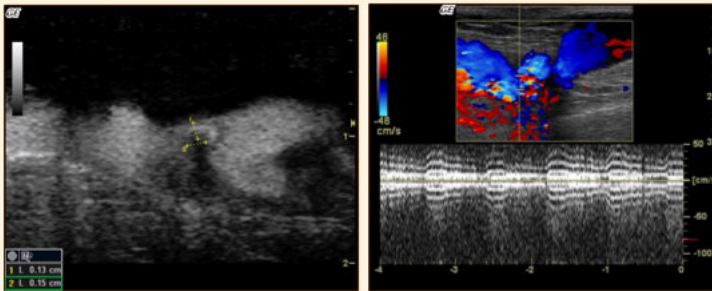
Sténose Veineuse



Sténose veineuse serrée

Voici un autre exemple de sténose serrée de la veine de drainage d'une FAV, avec une vitesse systolique dépassant 550 cm/s et une vitesse diastolique de l'ordre de 470 cm/s

Sténose Veineuse

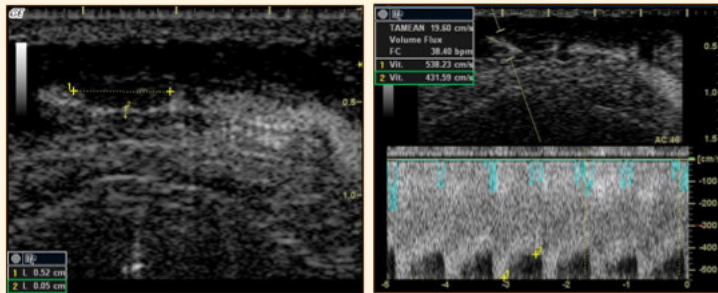


Sténose veineuse hyper-serrée

Dans le cas d'une sténose très serrée sur la veine de drainage, on constate, au Doppler couleur, une « mosaïque de couleurs » autour de la sténose, et on enregistre au Doppler à émission pulsée un spectre très caractéristique, marqué par des lignes arciformes symétriques de part et d'autre de la ligne de base. Le son du Doppler est alors très typique, avec une sorte de grincement ou de gémissement systolique : « la plainte de la sténose », traduisant une sténose de haut grade (comme sur une artère).

Ici, il s'agit d'une sténose très courte, en diaphragme.

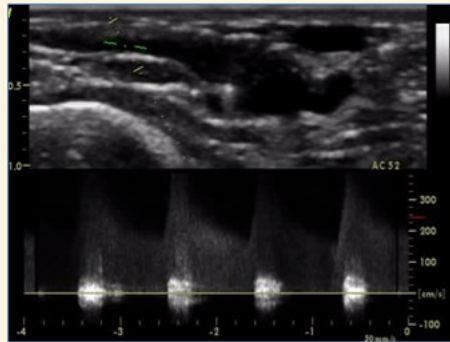
Sténose Veineuse



Sténose en sortie de prothèse veineuse

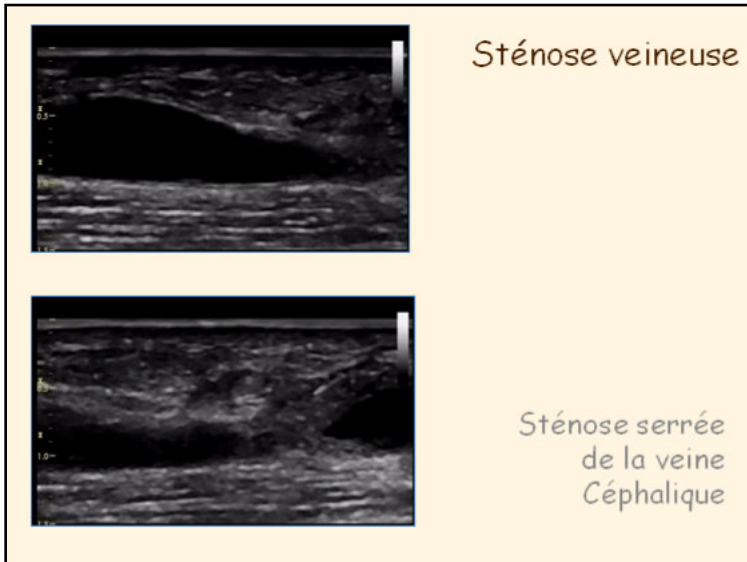
Dans le cas présenté ici, la sténose se situe sur la veine « native », à la sortie d'un segment prothétique, avec un chenal extrêmement grêle (environ 0,5 mm) sur 5 mm de longueur. La vitesse systolique dépasse 5 m/s

Sténose veineuse



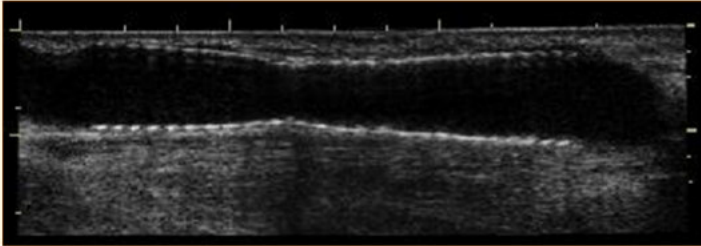
Sténose serrée de la veine radiale superficielle à
16 mm en aval de l' anastomose

Ici, la sténose se situe à environ 16 mm en aval de l'anastomose, sur la veine de drainage dont le diamètre est grêle et qui présente un épaississement pariétal hypo-échogène.



Dans le cas d'une sténose veineuse très serrée, on peut observer en outre, immédiatement en aval, un « collapsus systolique » de la veine, dont le calibre diminue paradoxalement en systole : ceci est dû à un effet Venturi, car l'accélération circulatoire systolique s'accompagne d'une chute de pression (conformément au théorème de Bernoulli).

Stents

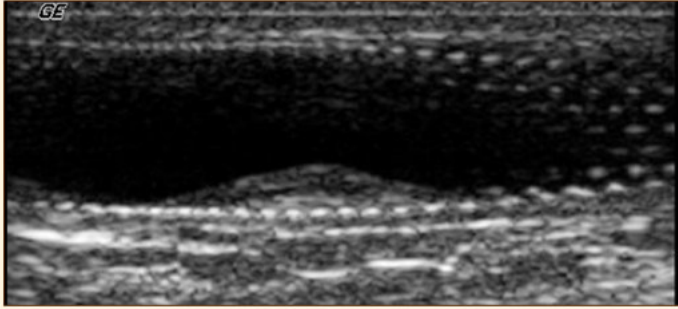


Stents veineux successifs

La sténose peut se constituer au niveau d'un stent, donnant un aspect iso- ou hypoéchogène « d'ensablement » réduisant le chenal. Le plus souvent, ces lésions (généralement par hyperplasie myo-intimale) se produisent dans le segment d'entrée ou de sortie du stent.

On voit ici deux stents successifs imbriqués, sans sténose notable.

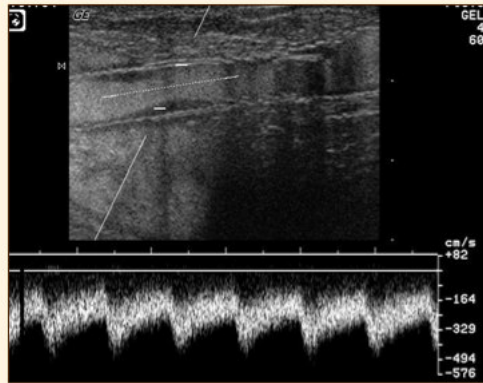
Stents



Épaississement pariétal dans un Stent perméable

Par contre, on observe sur ce stent une zone d'épaississement pariétale, encore discret, mais pouvant évoluer vers une sténose.

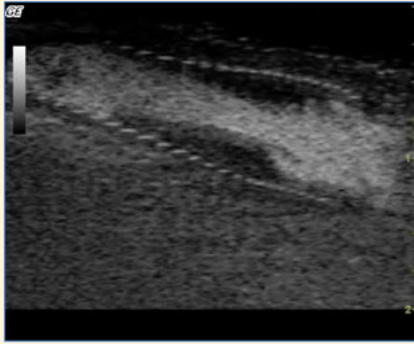
Stents



Épaississement pariétal dans un Stent perméable

Ici, l'épaississement pariétal est circonférentiel, avec une accélération circulatoire modérée, où le tracé « veineux » prend de ce fait une modulation « artérielle », comme cela a été expliqué plus haut.

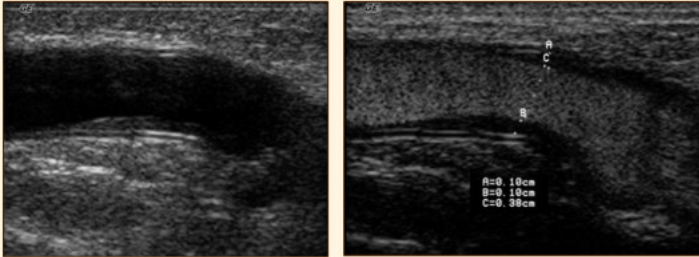
Stents



Sténose circonférentielle du stent veineux

En voici un autre exemple, avec une sténose un peu plus serrée.

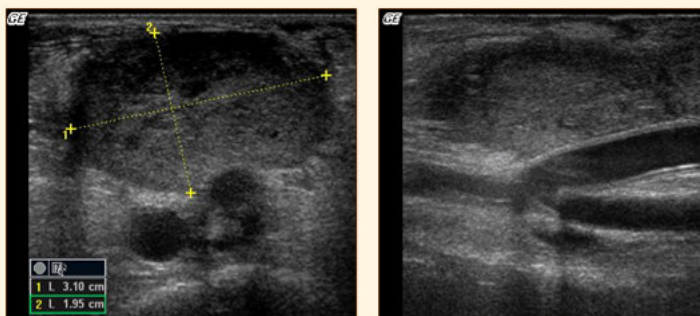
Pontages prothétiques



Épaississement pariétal sur pontage prothétique

Le même phénomène peut se produire sur un segment prothétique, comme sur ces images.

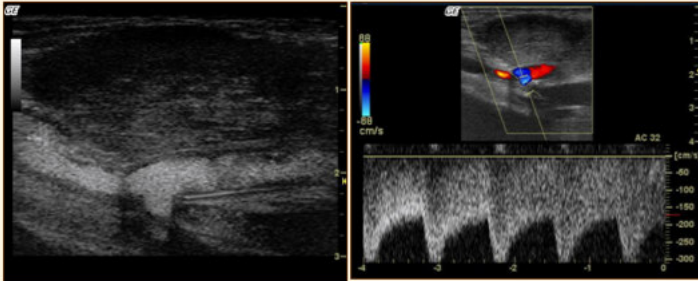
Compression extrinsèque



Compression extrinsèque du drainage veineux par un
hématome brachial

Plus rarement, la sténose veineuse peut être le résultat d'un mécanisme de compression extrinsèque, comme chez ce patient où un hématome était apparu à la suite d'un incident de ponction. Le volumineux hématome comprimait la veine native immédiatement après la fin du segment veineux prothétique.

Compression extrinsèque



Compression extrinsèque du drainage veineux par un hématome brachial

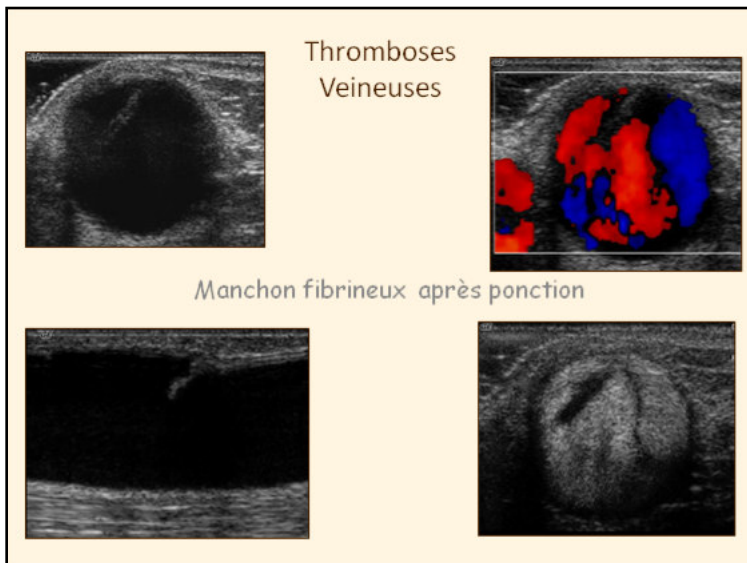
Chez ce patient, l'examen Doppler confirmait la compression extrinsèque en montrant les signes habituels d'une sténose de la veine de drainage d'une FAV, le flux veineux prenant un modulation artérielle avec une accélération circulatoire marquée.

Fistules Artério-Veineuses

Lésions Veineuses

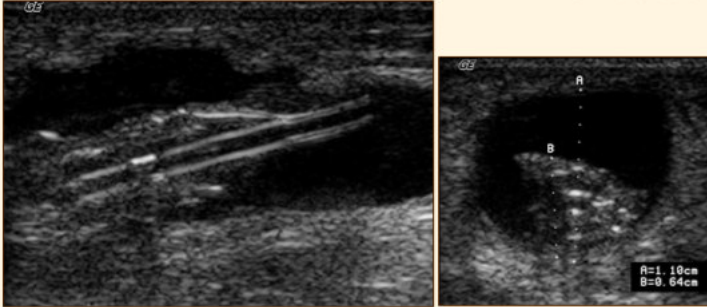
- Sténose
- **Thrombose**

La thrombose de la voie de drainage d'une FAV est un événement grave, compromettant l'avenir de la fistule, et requérant une prise en charge en urgence.



Certains aspects échographiques sont relativement banals et a priori bénins, comme la présence d'un manchon fibrineux après retrait de l'aiguille de ponction. La littérature n'apporte pas de réponse précise quant au devenir de tels manchons fibrineux qui, le plus souvent, se délitent en quelques heures ou quelques jours sans autre manifestation.

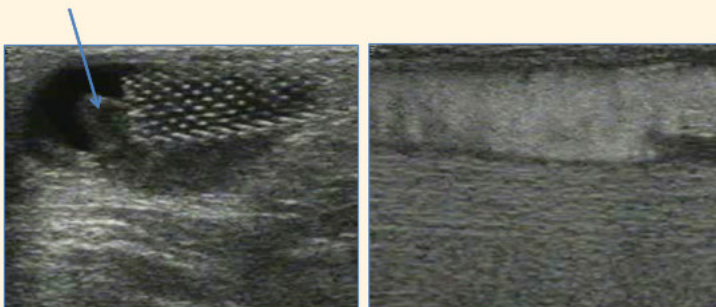
Thromboses Veineuses



Thrombose partielle autour d'un manchon
fibrineux après ponction

Ici, par contre, le manchon fibrineux est bien visible (on pourrait même croire que le cathéter est resté en place), mais il est entouré de thrombose évolutive.

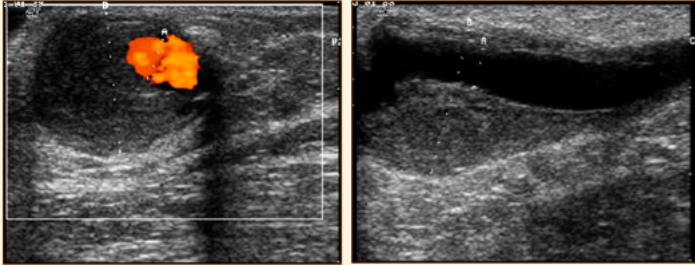
Thromboses Veineuses



Thrombus partiel mobile en sortie de stent
sur la veine de drainage

Chez ce patient, la voie veineuse comporte déjà un stent, en sortie duquel est visible un petit thrombus mobile (flèche).

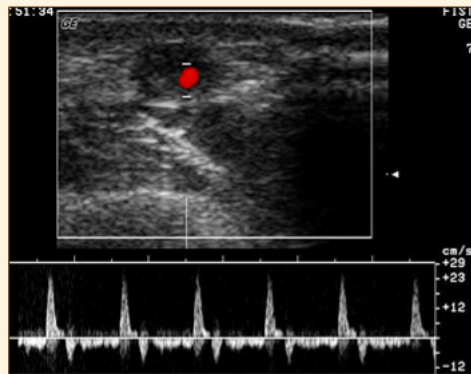
Thromboses Veineuses



Thrombose partielle sur Ectasies Veineuses

Les zones de dilatation (ectasie) veineuse sont des sites privilégiés de thrombose. Celle-ci peut se développer de façon concentrique, plus ou moins excentrée comme dans le cas présenté ici. Ce type de thrombose tend à progresser jusqu'à rétrécir le chenal circulant, avec un risque d'occlusion totale par exemple à l'occasion d'une chute de tension artérielle.

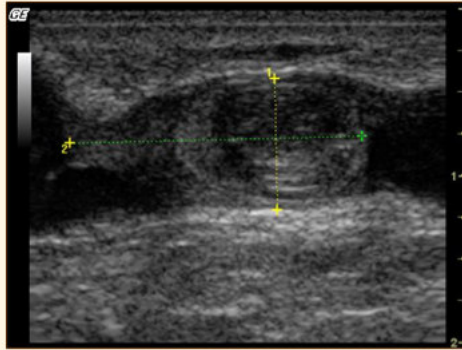
Thromboses Veineuses



Thrombose sub-totale du drainage veineux
d'une fistule radiale - Signes d'amont

Dans un tel cas, en amont de la zone de rétrécissement, la veine de drainage présente un flux de forte pulsatilité, avec une modulation quasi-artérielle témoignant de l'obstacle d'aval.

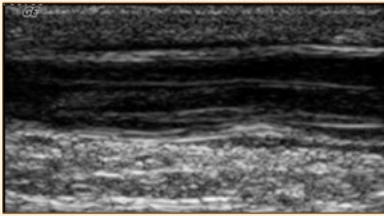
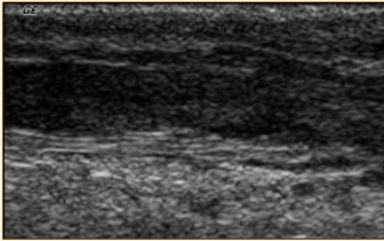
Thromboses Veineuses



Thrombose du drainage veineux

Dans le cas présenté ici, la thrombose s'est développée progressivement, ce qui explique son aspect en lames concentriques (« en coupe d'oignon») jusqu'à obstruer totalement la veine de drainage.

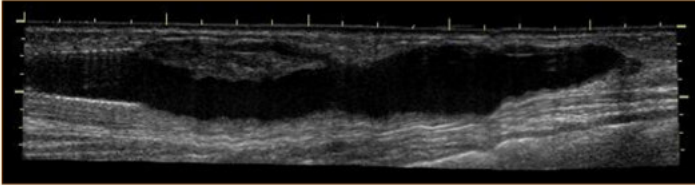
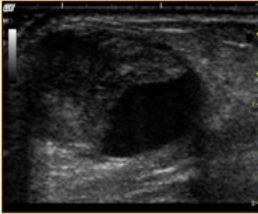
Thromboses Veineuses



Thrombose totale
de la veine
céphalique

En voici un autre exemple, en coupe longitudinale et transversale, où cet aspect stratifié est bien visible.

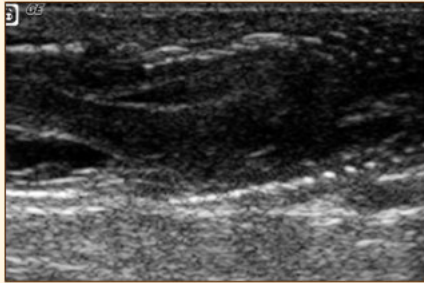
Thromboses Veineuses



Thrombose partielle en amont d' un stent veineux

Dans cet autre cas, la thrombose s'est installée en amont d'un stent, dans une zone de dilatation relative de la veine de drainage. Le chenal reste suffisant, mais la thrombose tend cependant à progresser.

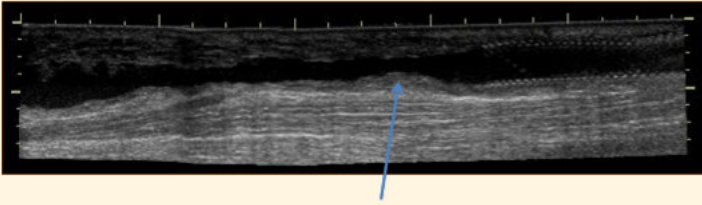
Thromboses Veineuses



Thrombose récente de stents sur allogreffe
veineuse en anse

Dans ce nouveau cas, la thrombose s'est récemment étendue et complétée au sein d'une anse veineuse (allogreffe).

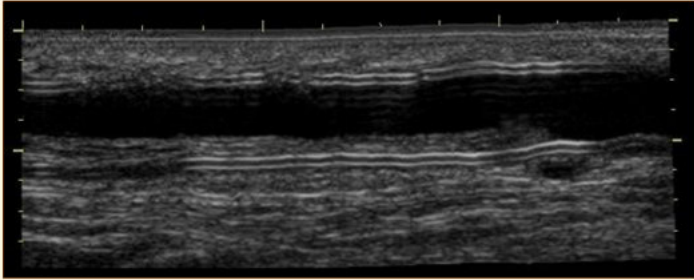
Thromboses Veineuses



Thrombose partielle de la veine en aval du stent

Ici, on observe le long de la voie veineuse de drainage de la FAV, successivement, de droite à gauche, un stent bien perméable, puis une zone de thrombose pariétale réduisant la lumière perméable (flèche), puis une paroi superficielle irrégulière, un peu « festonnée » car portant les séquelles des multiples ponctions.

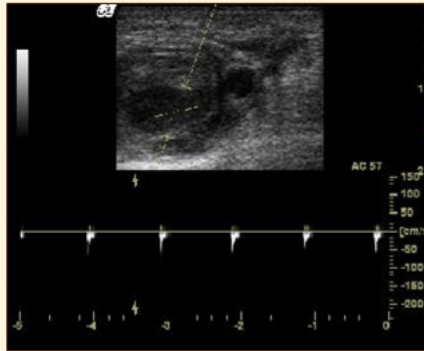
Thromboses Veineuses



Thrombose partielle du pontage prothétique

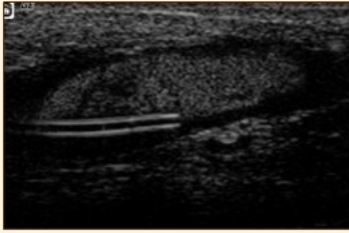
Voici un autre cas de thrombose partielle, « tapissant » la paroi d'un segment prothétique.

Thromboses Veineuses

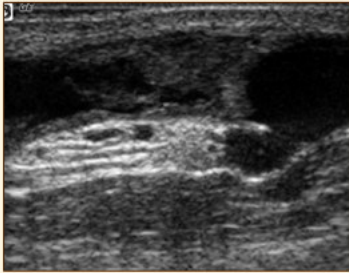


Thrombose récente. « Flux de butée »

Ici, la thrombose s'est développée au sein d'une ectasie de la veine de drainage d'une FAV. Dans la partie centrale, il s'agit d'une thrombose très récente, avec un caillot encore souple. L'enregistrement Doppler montre un impact systolique (butée de l'onde artérielle sur l'obstacle), sans aucun flux.



Thromboses Veineuses



Thrombolyse en cours sur
veine de drainage d'une
FAV radiale

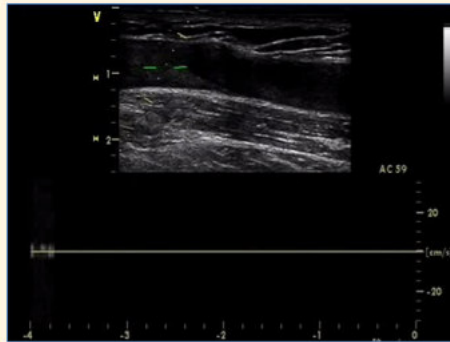
Dans le cas présenté sur ces images, une thrombose totale est survenue dans le segment initial de la veine de drainage d'une fistule radiale. Les néphrologues ont aussitôt entrepris une thrombolyse locale. L'image montre le cathéter en place et le thrombus, en cours de délitement.

Thromboses Veineuses



Dans cette autre cas, l'image montre une large ectasie veineuse en amont d'une thrombose totale de la veine de drainage. La stase sanguine devient alors échogène, et la vidéo montre les ondulations de ces images échogènes qui ne constituent pas encore un thrombose.

Thromboses Veineuses



Veine Céphalique - FAV brachio-céphalique - Examen post-angioplastie : thrombose en cours

Ici, la thrombose totale de la veine céphalique est très récente, hypo-échogène, et l'examen Doppler n'enregistre plus aucun flux.

Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- **Problèmes fonctionnels**
- Anomalies morphologiques

Indépendamment de la nature des lésions, la FAV peut poser des problèmes de fonctionnement, et la demande d'examen écho-Doppler peut être motivée par un taux d'épuration insuffisant, des saignements mal contrôlés après retrait des aiguilles et/ou une pression veineuse augmentée, une mal-tolérance avec dyspnée et fatigabilité, des sensations vertigineuses, une main froide et douloureuse etc.

Fistules Artério-Veineuses

Problèmes Fonctionnels

- Hyperdébit
- Hémodétournement
- Collapsus Systolique
- Fistulisation

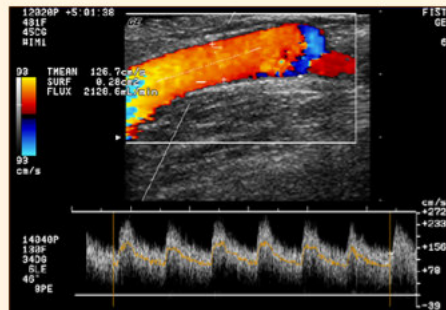
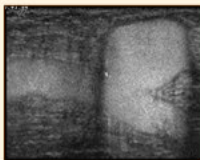
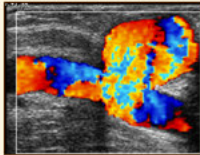
Les phénomènes de sténose et thrombose décrit précédemment sont à l'origine de problèmes de débit insuffisant.

Par contre, un débit excessif expose le patient au risque d'insuffisance cardiaque.

L'hémodétournement peut se manifester au détriment de la main (donnant un tableau d'ischémie) ou du système vertébro-basilaires, pouvant se traduire par des vertiges.

Les autres problèmes sont plus « anecdotiques », comme le collapsus systolique, déjà évoqué, en aval d'une sténose, et la fistulisation accidentelle, souvent sans conséquence pratique.

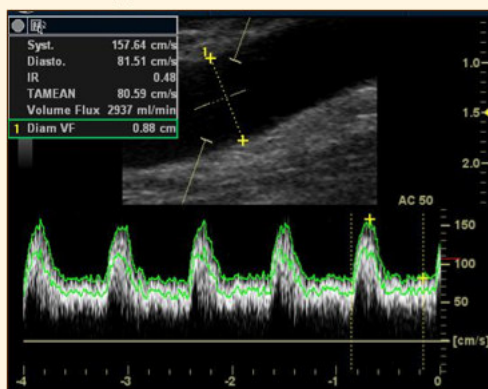
Haut-Débit



Fistule Brachiale à haut débit
(2150ml/min)

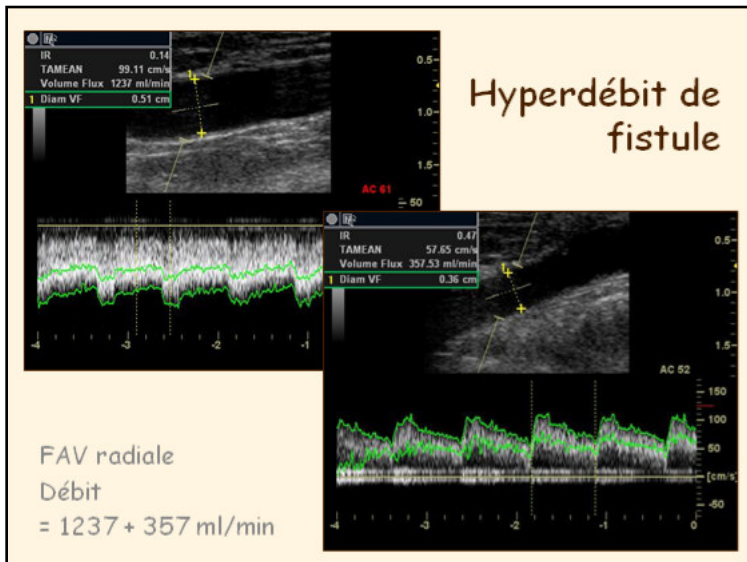
Voici un cas de fistule brachiale très développée, avec large chambre d'anastomose (images de gauche), et un débit supérieur à 2 L/min

Hyperdébit de fistule



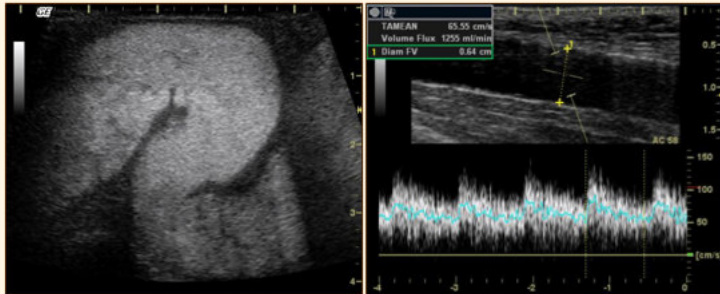
Débit proche de 3000 ml/min

Dans cet autre cas, le débit de l'artère brachiale est proche de 3 L/min, ce qui crée une surcharge aboutissant tôt ou tard à l'insuffisance cardiaque.



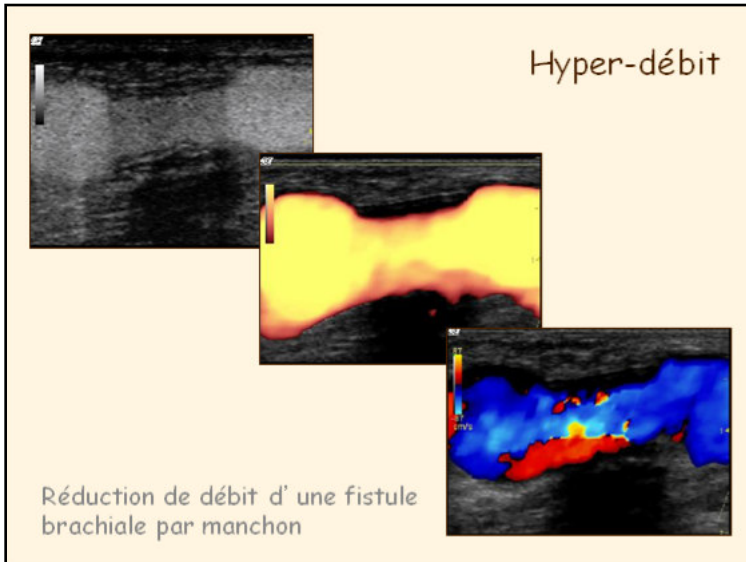
C'est ici l'artère radiale qui alimente une fistule de haut débit : 1237 ml/min par le segment proximal, auxquels il faut ajouter 357 ml/min apportés par le segment distal de l'artère radiale, soit un total proche de 1600 ml/min, ce qui n'est pas majeur du point de vue du risque d'insuffisance cardiaque (à évaluer, cependant, en fonction du morphotype du sujet) mais est néanmoins assez considérable pour une FAV radiale.

Hyper-débit de fistule



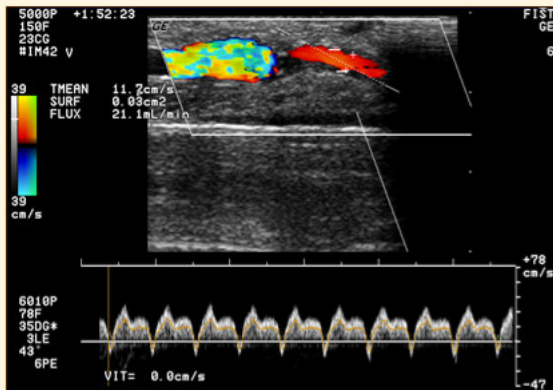
Fistule datant de 24 ans

Ce sont souvent les fistules artério-veineuses non utilisées mais laissées en place chez un patient ayant bénéficié d'un transplant rénal bien fonctionnel qui se développent de façon très importante : la veine de drainage devient large et tortueuse, « serpentant » sur l'avant-bras avec, dans le cas présenté ici, un débit élevé (1255 ml/min).



Lorsque la fistule à haut débit est mal tolérée, et que le risque d'insuffisance cardiaque est avéré, il peut devenir nécessaire de réduire le débit de fistule, ce qui est une manœuvre chirurgicale très délicate : ligature partielle, ou mise en place d'un manchon autour de la veine. La difficulté est d'obtenir une réduction significative du débit sans courir le risque d'occlure la fistule. Un contrôle Doppler peropératoire peut être utile.

Hémo-détournement Artériel



Hémo-détournement de l'artère radiale en aval de la fistule artério-veineuse

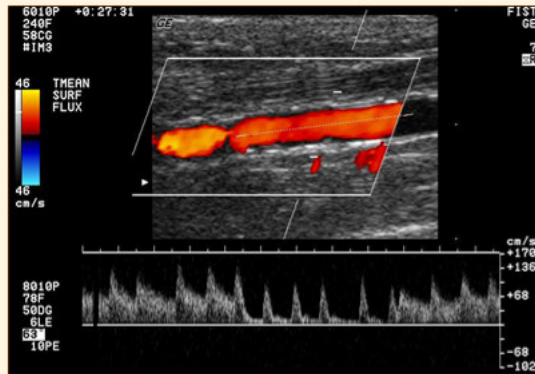
Les cas d'hémodétournement par le segment distal de l'artère radiale, chez un patient porteur d'une FAV radiale, sont banals et, à proprement parler, « normaux » car, inversement, la constatation d'un flux orthograde sur l'artère radiale en aval d'une fistule est un signe clair faisant suspecter un obstacle sur la voie veineuse de drainage. La question est donc d'interpréter les cas dans lesquels cet hémodétournement devient réellement délétère, déterminant une ischémie de la main. En pratique, ce diagnostic peut être évoqué lorsque plusieurs conditions sont remplies :

- Le patient est symptomatique avec une main (objectivement) froide et douloureuse
- L'examen Doppler montre une inversion circulatoire sur le segment distal de l'artère radiale (ce qui est « normal ») mais aussi une artère ulnaire absente ou incapable (parce que grêle et/ou calcifiée) de compenser la spoliation par l'artère radiale pour

perfuser la main et les doigts.

- L'examen Doppler à l'extrémité pulpaire des doigts montre des flux très faibles, de vitesse lente, en comparaison de l'autre côté.
- Ces flux sont rétablis ou, du moins, nettement améliorés lors de la compression douce et brève de la fistule (il suffit pour cela d'en palper le frémissement (ou « thrill ») et d'appuyer doucement pour l'éteindre (pas plus de quelques secondes).

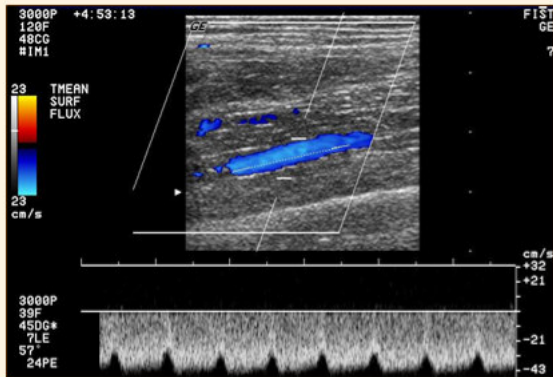
Hémo-détournement Artériel



Hémo-détournement: flux de l'artère ulnaire durant la compression de l'artère radiale chez une patiente souffrant d'une ischémie de la main

Dans le cas présenté sur cette image, le flux de l'artère ulnaire du côté de la FAV radiale est spontanément rapide en systole et en diastole, ce qui est tout à fait « normal » dans le cas d'une FAV bien fonctionnelle puisque l'artère ulnaire doit pallier la spoliation de la main par l'artère radiale. La compression douce et transitoire de la fistule ramène le flux de l'artère ulnaire à des proportions plus « banales ». Néanmoins, la mise en évidence d'un tel phénomène « ne prouve rien », et ne pourrait pas être retenue comme délétère si le patient n'était pas symptomatique.

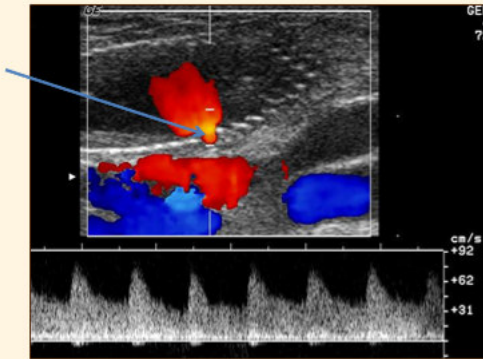
Hémo-détournement artériel



Inversion du flux de l'artère radiale chez un patient porteur d'une FAV brachiale

Voici un autre cas dans lequel le flux est inversé à hautes vitesses sur l'artère radiale en aval de la fistule. Ici encore, ce résultat doit être interprété en fonction de la clinique et du contexte. Un tel type de tracé peut être obtenu dans de nombreux cas de patients ne souffrant d'aucune ischémie de la main, dès lors que leur artère ulnaire est bien fonctionnelle.

Stents



Fistule Artério-Veineuse spontanée à partir de l' artère
brachiale vers la lumière du stent sur la veine de drainage

Une autre « curiosité » est représentée par la survenue, parfois, de petites fistules spontanées en regard d'un stent. Ces cas sont rares et à évaluer au cas par cas, certaines de ces fistules « accessoires » disparaissant spontanément, d'autre se développant et pouvant perturber le fonctionnement de la FAV.

Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- **Anomalies morphologiques**

D'autres anomalies morphologiques sont possibles, de signification clinique très variable.

Fistules Artério-Veineuses

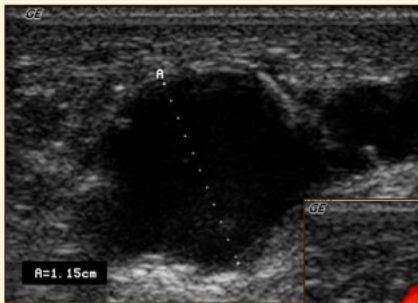
Anomalies Morphologiques

- Sinuosités
- Boucles
- Ectasies
- Faux anévrismes
- Résidus valvulaires
- Dissections et lambeaux

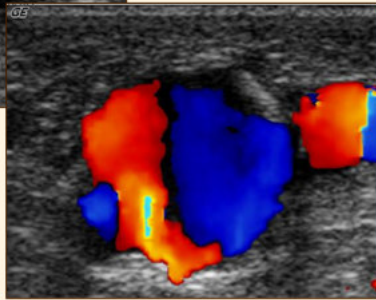
Il s'agit (mais la liste n'est pas exhaustive) :

- de sinuosités et boucles (assez banales);
- d'ectasie veineuses (dont la fréquence et les dimensions augmentent avec le temps);
- de faux-anévrismes, plus rares, survenant surtout sur des points de ponction sur des segments prothétiques ou des allogreffes veineuses ;
- de résidus valvulaires au sein d'une veine de drainage dilatée, généralement sans conséquence ;
- parfois de dissections veineuses localisées, consécutives à de incidents de ponction, et pouvant s'étendre voire obstruer la veine.

Ectasies

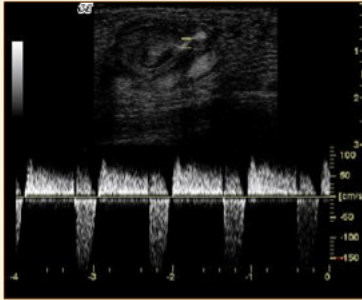


Ectasie
artérielle des
arcades
palmares

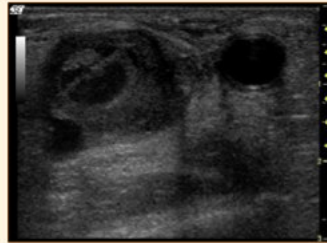
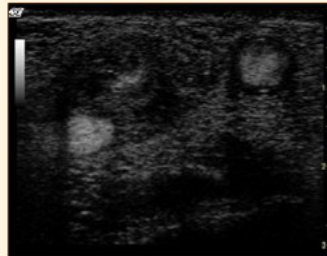


L'ectasie peut (rarement) siéger sur une artère, comme ici sur une arcade palmaire impliquée dans la circulation collatérale par laquelle l'artère ulnaire contribue au flux détourné vers la FAV par le segment distal de l'artère radiale.

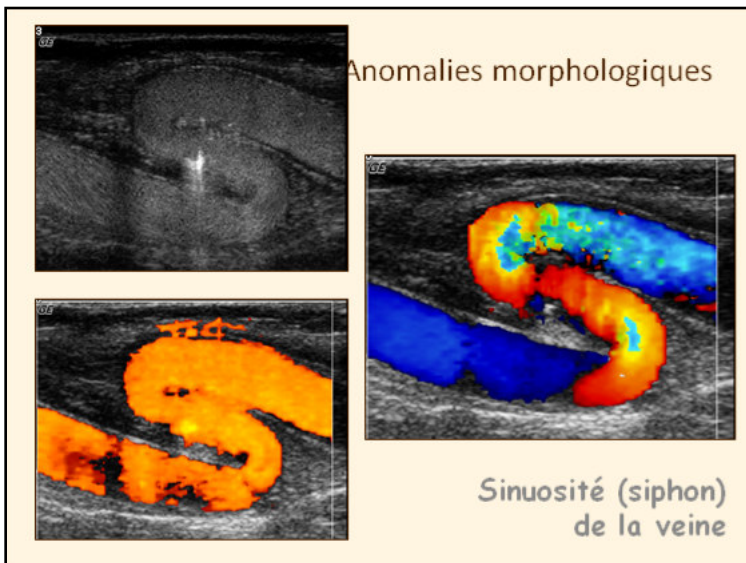
Anomalies fonctionnelles



Faux anévrisme artériel

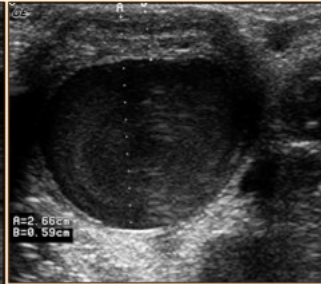
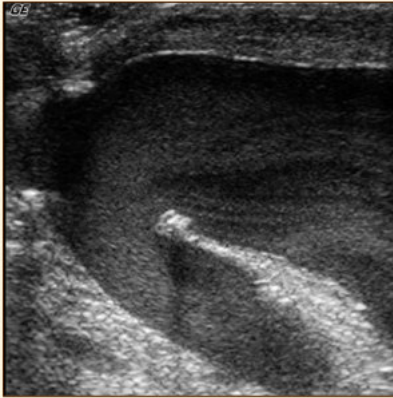


Voici un cas de faux anévrisme artériel : l'échographie montre la cavité arrondie, bien délimitée, développée en dehors de la veine de drainage, et le Doppler enregistre, au niveau du collet, le flux pathognomonique du faux-anévrisme : tracé alternant, avec un flux (remplissage de la cavité), suivi d'un reflux (vidange) se prolongeant pendant toute la diastole.



Voici un cas banal (sur une « vieille fistule » non utilisée chez un patient porteur d'un transplant rénal fonctionnel) de dilatation et de sinuosité de la veine de drainage sur l'avant-bras, avec un diamètre de 15 à 20 mm.

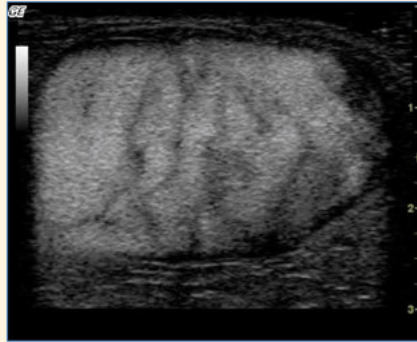
Anomalies morphologiques



Coude et ectasie
de la veine

En voici un autre cas, en coupe longitudinale et en coupe transversale, avec une stase sanguine relative, échogène (mais bien mobile, se distinguant donc clairement d'une thrombose).

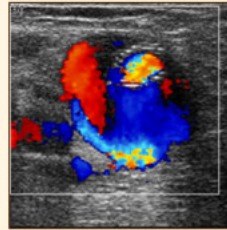
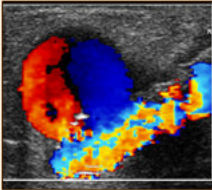
Anomalies morphologiques



Large ectasie veineuse non thrombosée

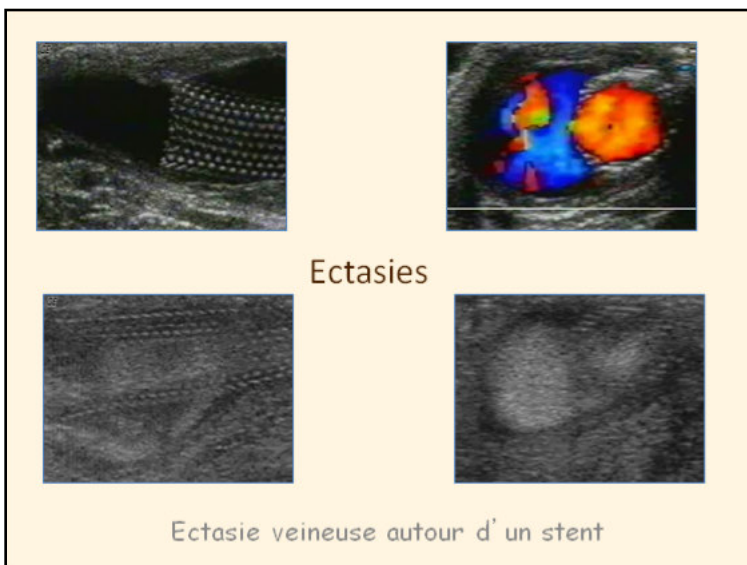
Ici, le mode B-Flow montre la complexité du flux tourbillonnant au sein d'une large ectasie veineuse non thrombosée.

Ectasies



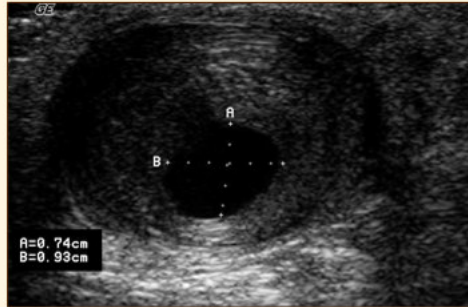
Ectasies successives le long de la
veine de drainage d'une fistule
radiale

Voici d'autres images d'ectasies successives le long de la
veine de drainage, notamment autour du segment d'entrée
d'un stent, dont la partie initiale se trouve donc « libre »
dans la lumière veineuse.



En voici d'autres cas, montrant comment le stent s'est trouvé peu à peu dégagé, sur une partie de son trajet, de la paroi veineuse dilatée.

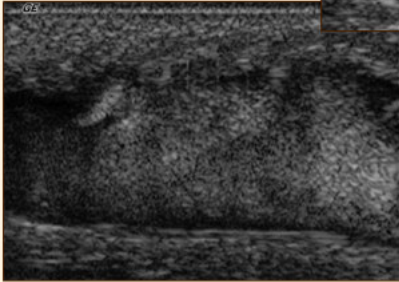
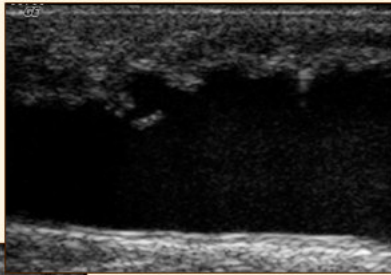
Ectasies



Ectasie veineuse avec large thrombose concentrique

La thrombose n'est pas systématique dans les ectasies veineuses : on peut observer de très grandes ectasies parfaitement perméables et le restant pendant des mois ou des années si la fistule est bien fonctionnelle. Par contre, lorsque la thrombose commence à l'installer, comme sur cette image en coupe transversale, elle ne régresse qu'exceptionnellement et tend le plus souvent à progresser jusqu'à menacer le fonctionnement de la fistule.

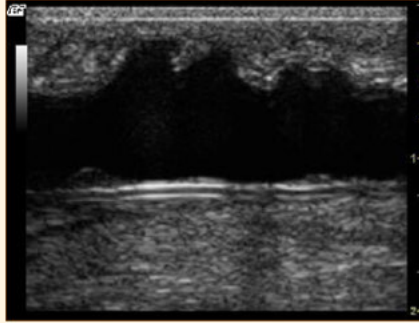
Lésions de la Paroi Veineuse



Lésions pariétales
après ponctions

Les dilacérations de la paroi veineuse superficielles sont assez banales sur les fistules utilisées pendant une longue période : les ponctions veineuses répétées dans une même zone peut dégrader la paroi veineuse qui prend alors un aspect festonné, sans que cela n'aboutisse nécessairement à des complications. Les néphrologues cherchent cependant, dans toute la mesure du possible, à varier les sites de ponction.

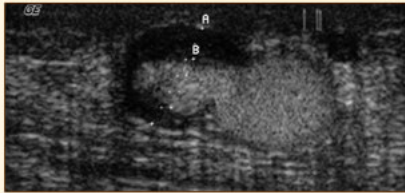
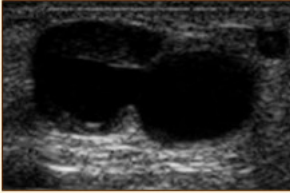
Faux anévrismes



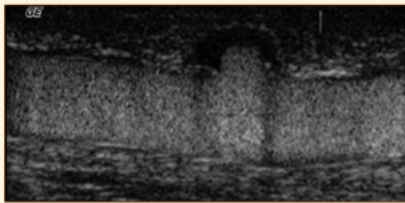
Déhiscences de la paroi prothétique aux points de ponction

Le même phénomène est plus fréquent encore sur les segments prothétiques, comme sur cette image où la paroi superficielle est largement dégradée.

Faux anévrismes

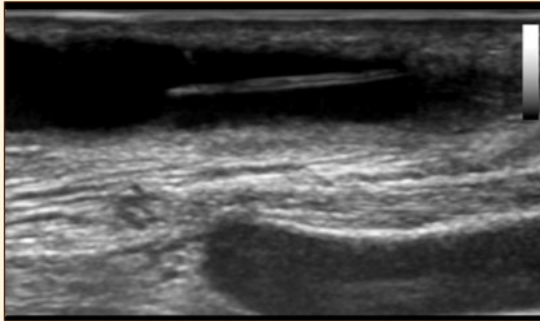


Faux anévrismes
sur anse veineuse
(allogreffe)



Parfois, ces lésions de la paroi ouvrent sur de petits faux-anévrismes, dont certains peuvent être partiellement thrombosés, sans que cela ne menace toujours la voie de drainage proprement dite.

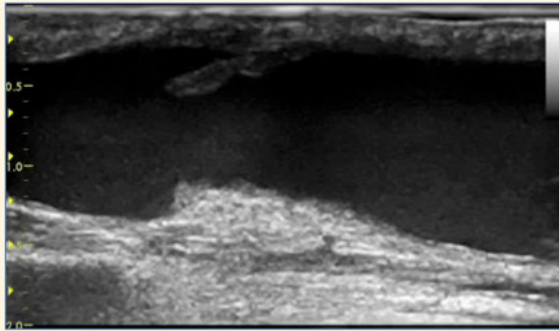
Anomalies endo-luminales



Manchon fibrineux post-cathétérisme

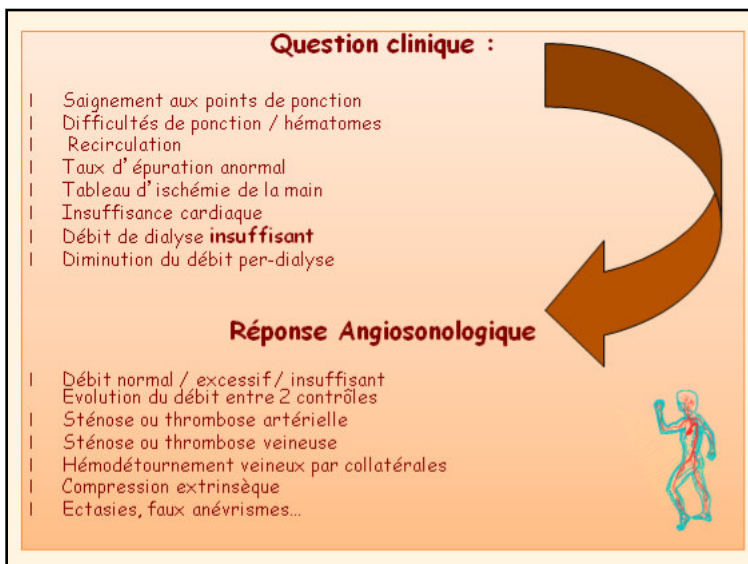
Voici un cas (déjà discuté) de manchon fibrineux mobile après retrait de l'aiguille de ponction.

Anomalies endo-luminales



Thrombus post-ponction flottant dans la lumière
veineuse

Ici, c'est un petit thrombus accroché à la paroi superficielle de la veine après une ponction, qui flotte dans la lumière et se délitera... probablement.



Au total, si le débit de fistule est le premier critère d'évaluation d'une fistule artério-veineuse d'hémodialyse, les questions posées par le clinicien et justifiant l'examen écho-Doppler peuvent être très diverses. L'angiologue doit dès lors s'attacher à procéder à un examen précis et exhaustif de la fistule, sur le versant artériel comme sur le versant veineux, pour en donner une description détaillée (de préférence accompagnée d'un schéma), et apporter une réponse précise à la question clinique posée.

Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse



Examen Écho-Doppler

Michel Dautat, Antonia Pérez-Martin,
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,
Jean-Pierre Laroche

