

Dépistage des sténoses en échographie doppler

Antoine DIARD, Médecin Vasculaire, Bordeaux

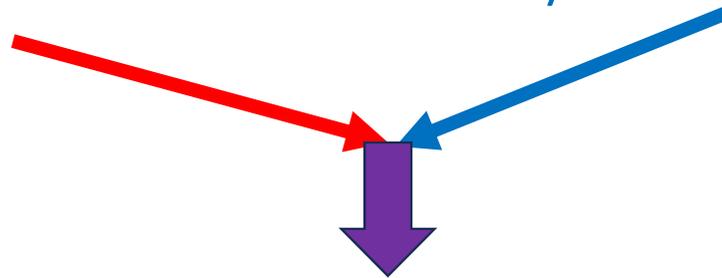
Modèle hémodynamique de la FAV

Artère:

- Résistance vasculaire modulable
- Compliance

Veine

- Pas de résistance vasculaire à l'écoulement
- Système capacitif



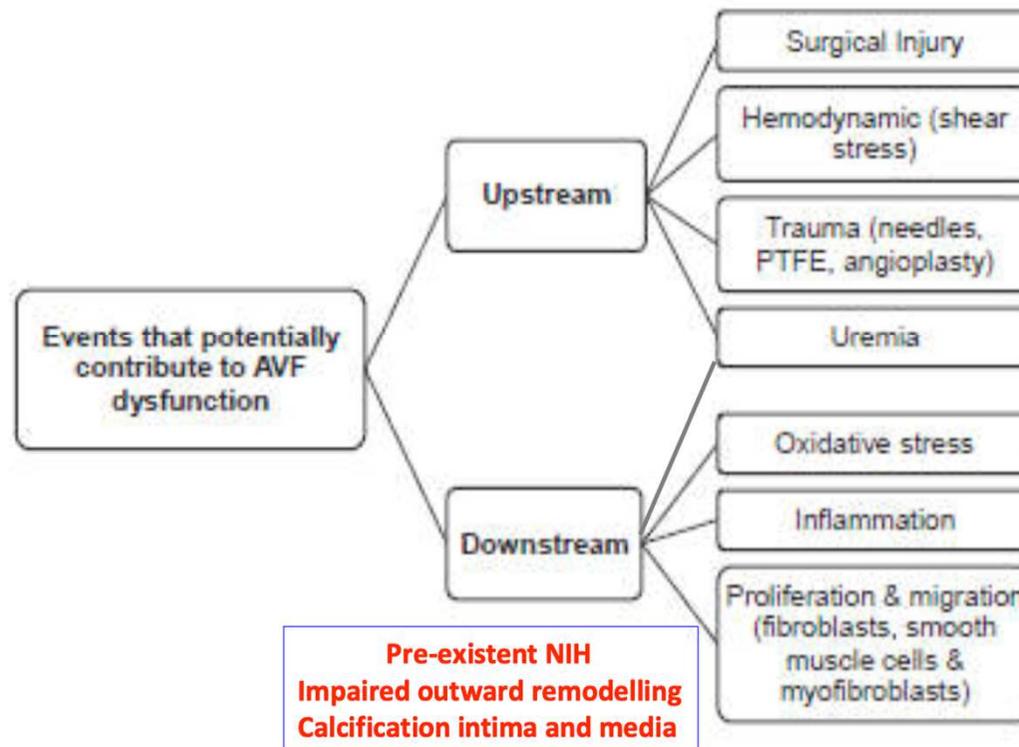
augmente le travail du cœur (débit cardiaque)

Remodelage artériel : augmentation calibre, allongement, ...

Remodelage veineux : phénomènes hyperplasiques transformation des parois veineuses, augmentation calibre, déformations...

Modèle hémodynamique de la FAV

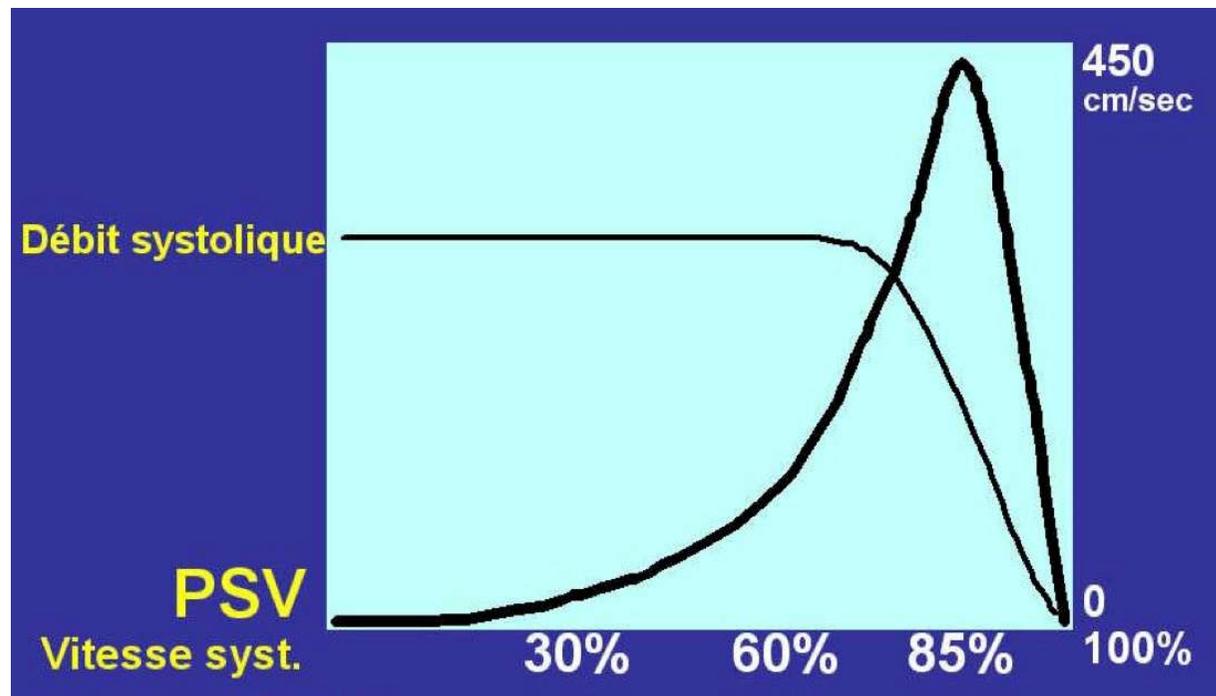
Intimal hyperplasia and other causes of access failure



Duque JC; AJKD 2017

Modèle hémodynamique de la FAV

- Démasque anomalie latente dans un régime d'écoulement physiologique:
 - Sténoses artérielles, ou sténoses veineuses asymptomatiques en régime basal, deviennent critiques avec l'augmentation du débit.

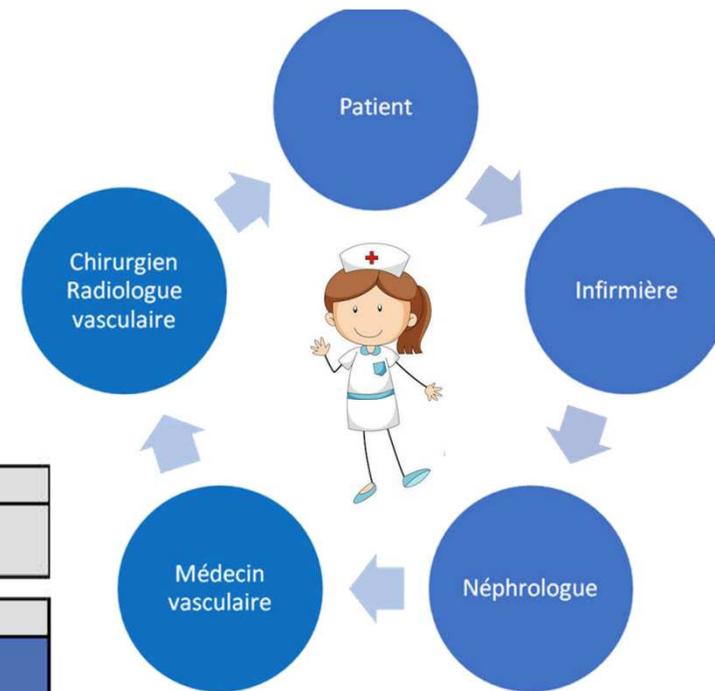


Dépistage des sténoses

- Signes cliniques
- Dysfonction
- Altération des paramètres de dialyse

Recommandation 9
Duplex ultrasound is recommended as the first line imaging modality in suspected vascular access dysfunction.

Class	Level
I	B



Recos Suivi systématique ?



Recommendation 45	Class	Level
It is recommended that vascular access surveillance is performed by flow measurement of arteriovenous grafts monthly and arteriovenous fistulas every 3 months.	I	B

Recommendation 49	Class	Level
Surveillance of arteriovenous fistulas with duplex ultrasound at regular intervals and pre-emptive balloon angioplasty should be considered to reduce the risk of arteriovenous fistula thrombosis.	Ila	A

Recommendation 50	Class	Level
Surveillance of arteriovenous grafts with duplex ultrasound at regular intervals and pre-emptive balloon angioplasty is not recommended to prevent thrombosis or improve arteriovenous graft functionality.	III	A

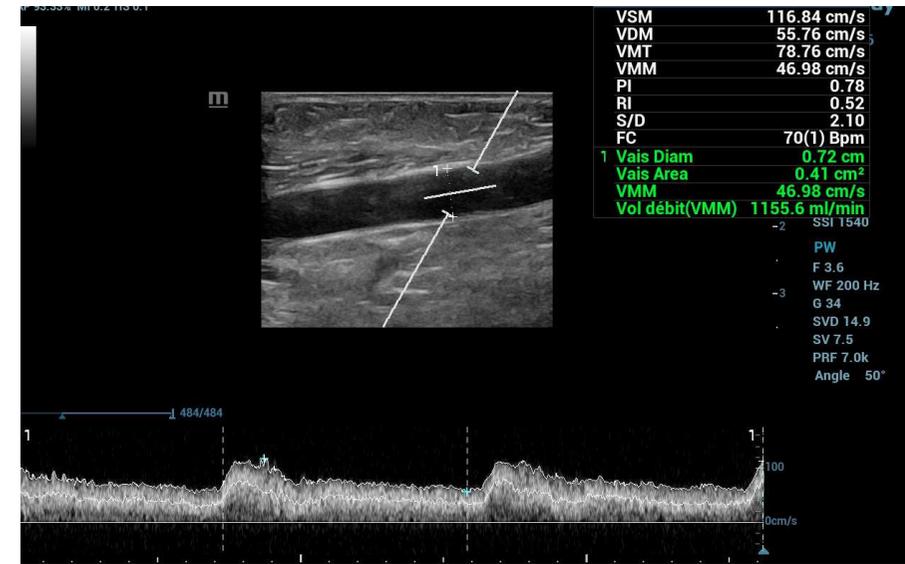
Données à prendre en compte avant l'exploration

- Etat général du patient
 - Etat cardiaque
 - Pression artérielle (éviter exploration en sortant de dialyse)
 - Diabète / artériopathie connue
 - ATCD PM, cathéter centraux
 - ATCD dialyse
- Question clinique
 - Difficulté de ponction, hypertension veineuse proximale
 - Temps de saignement prolongé, recirculation, nécrose point de ponction, évolution anévrismale
 - Gros bras
 - Douleur, froideur de la mains, plaie des doigts
 - Insuffisance de développement
 -
- Examen clinique Patient dénudé

Débit de l'abord

1. La mesure du débit doit être réalisée sur un segment d'artère brachiale rectiligne, de calibre régulier, en amont de la naissance de l'artère radiale en cas de division haute de l'artère brachiale.
2. Le diamètre de l'artère doit être mesuré en regard du site de la mesure Doppler, sur une zone où l'image de la paroi est d'une qualité suffisante pour permettre un positionnement précis des callipers sur le bord intimal du vaisseau.
3. L'angle d'insonation du Doppler doit être $<60^\circ$ et la fenêtre de tir doit englober la totalité de la lumière de l'artère sans déborder la paroi.
4. Pour fiabiliser la mesure du débit, il est recommandé de réaliser si possible trois recueils au niveau de sites différents mais pertinents, d'évaluer la cohérence des valeurs mesurées et d'éliminer les mesures obtenues dans des conditions techniques limitées.
5. L'indice de résistance doit être calculé à partir du profil de vitesse de l'artère brachiale

Valeur seuil d'alerte du débit

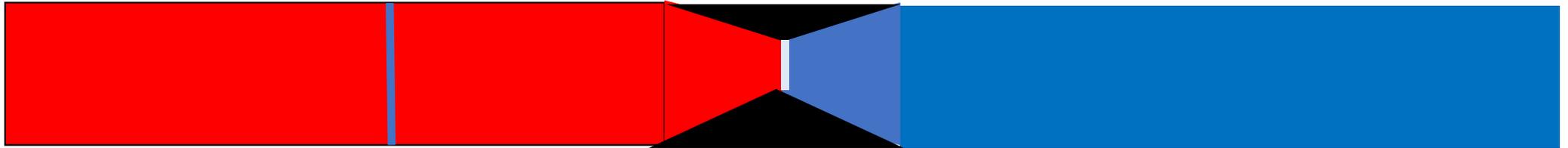


1. FAV à l'avant-bras, le seuil d'alerte de l'hypodébit est de 500 ml
2. FAV au bras, le seuil d'alerte de l'hypodébit est de 600ml
3. Diminution de plus de 25% du débit par rapport à l'examen précédent
4. Le seuil d'alerte de l'hyper débit de l'abord vasculaire (considéré en valeur absolue sans référence au débit cardiaque du patient) est de 1500ml/min

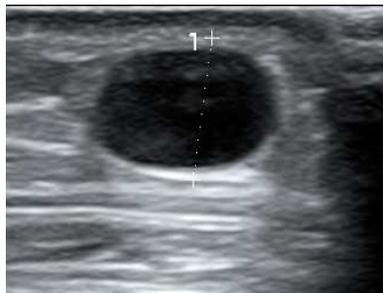
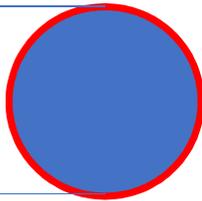
Caractérisation d'une sténose

- Réduction de calibre
- Conséquence hémodynamique
- Anatomie / Localisation de la sténose
- Nature de la sténose

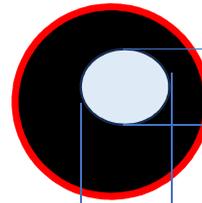
Réduction de calibre : Diamètre et Surface



Diamètre
Référence



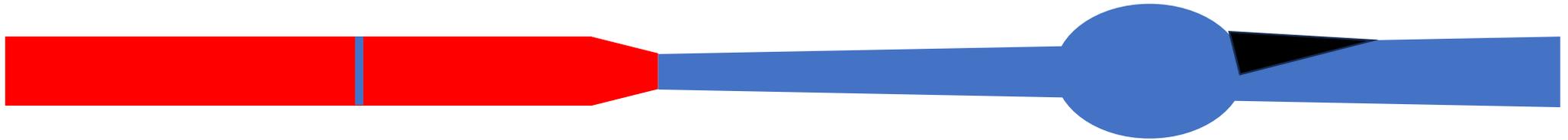
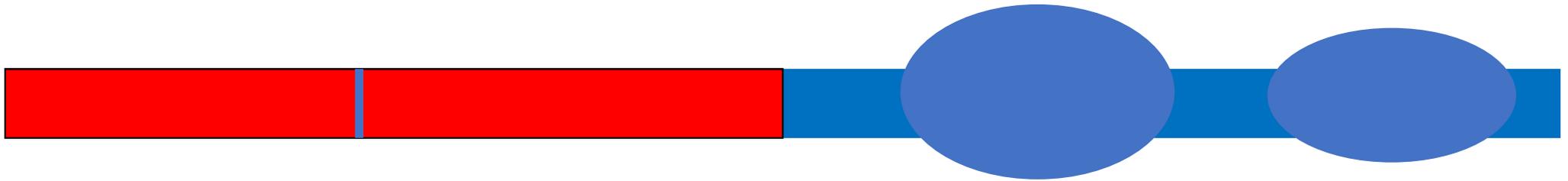
Diamètre Antéro Postérieur de la sténose



Diamètre Transverse
de la sténose

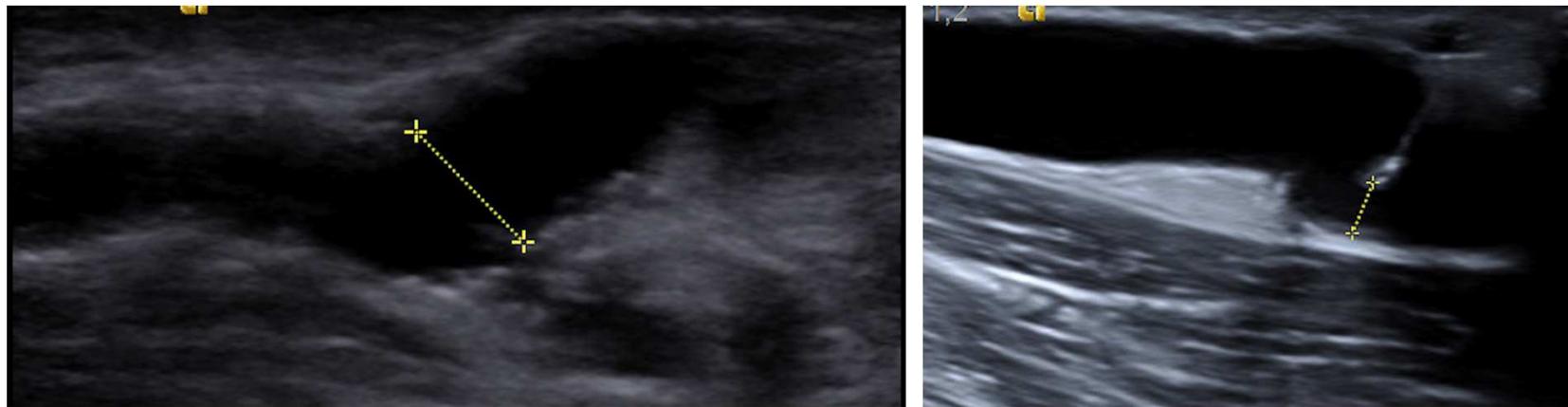


Quelle référence pour un abord ?



Mesure du plus petit diamètre:

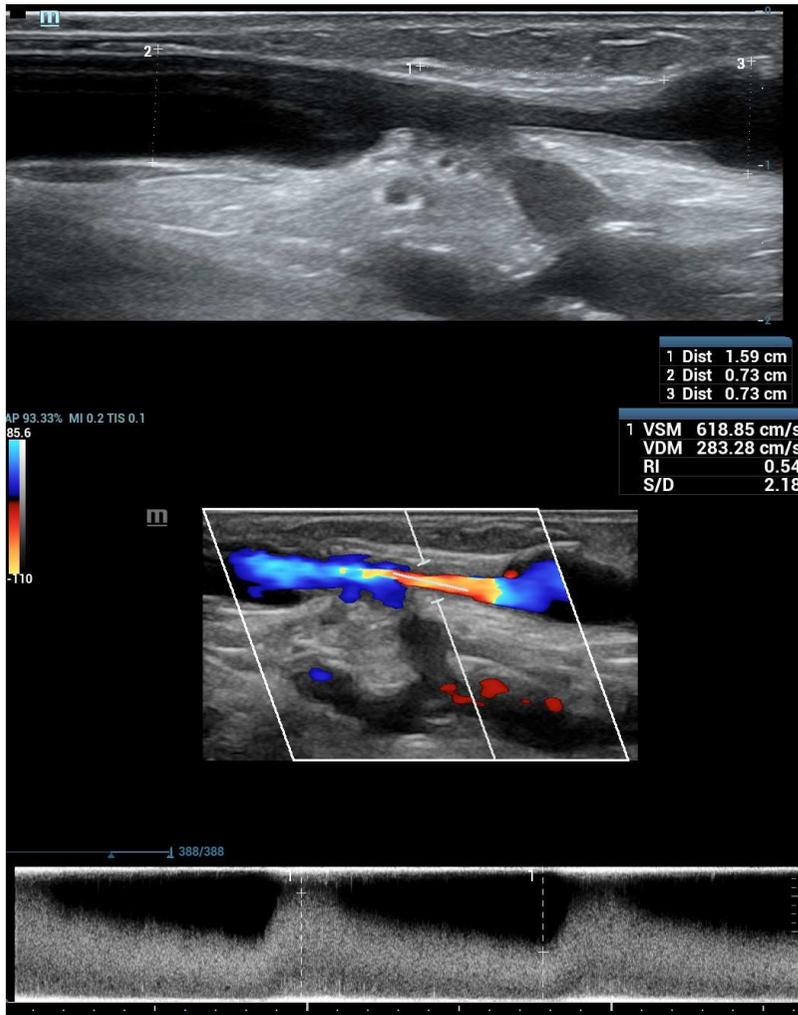
- 2,7mm de lumière résiduelle= dysfonctionnement (Fahrtash F, Kairaitis L, Gruenewald S, Spicer T, Sidrak H, Fletcher J, Allen R, Swinnen J. Defining a significant stenosis in an autologous radio-cephalic arteriovenous fistula for hemodialysis. Semin Dial. 2011 Mar-Apr; 24(2): p. 231-8)
- Attention a la façon de mesurer et au choix de la sonde



Diamètre en dessous duquel le risque de thrombose devient critique?

Delphi FAV : valeur de 2mm

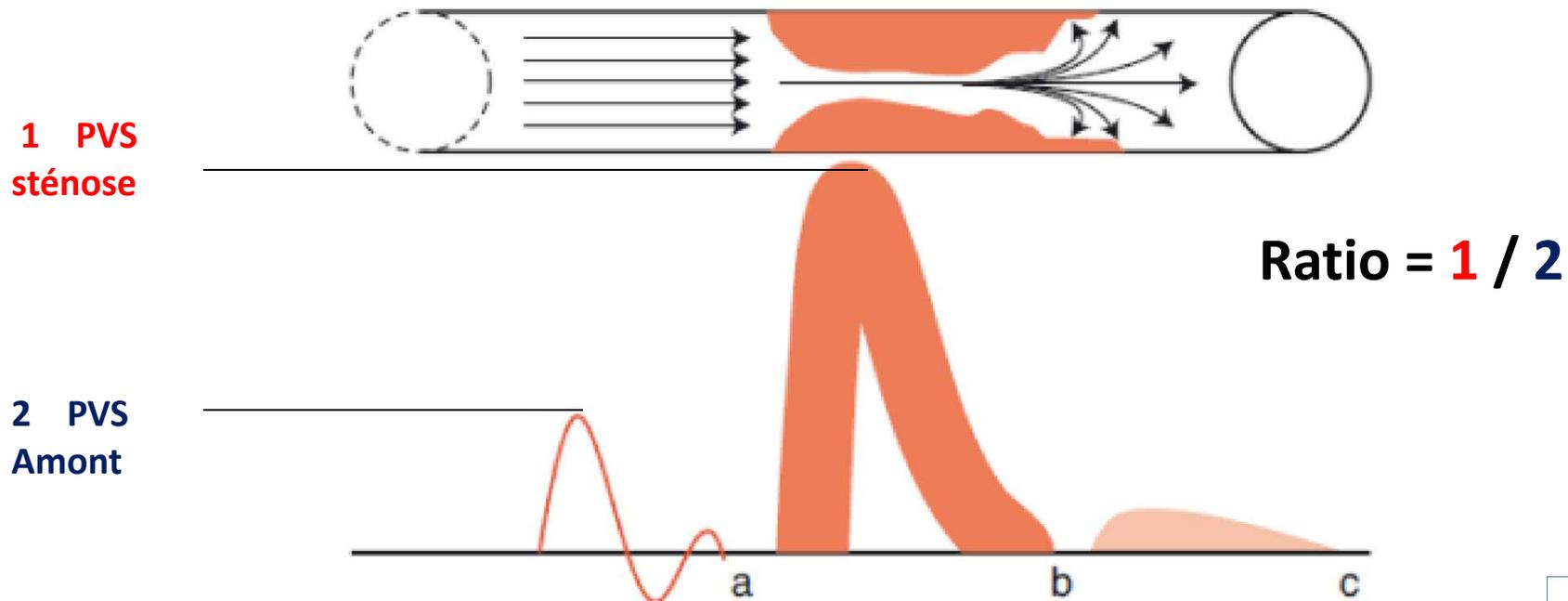
Mesure du Pic de Vitesse Systolique



1. mesurer la vitesse systolique maximum au niveau de la sténose
2. calculer le rapport des vitesses maximales entre le site de la sténose et un segment veineux régulier, non anévrysmal, situé en amont.

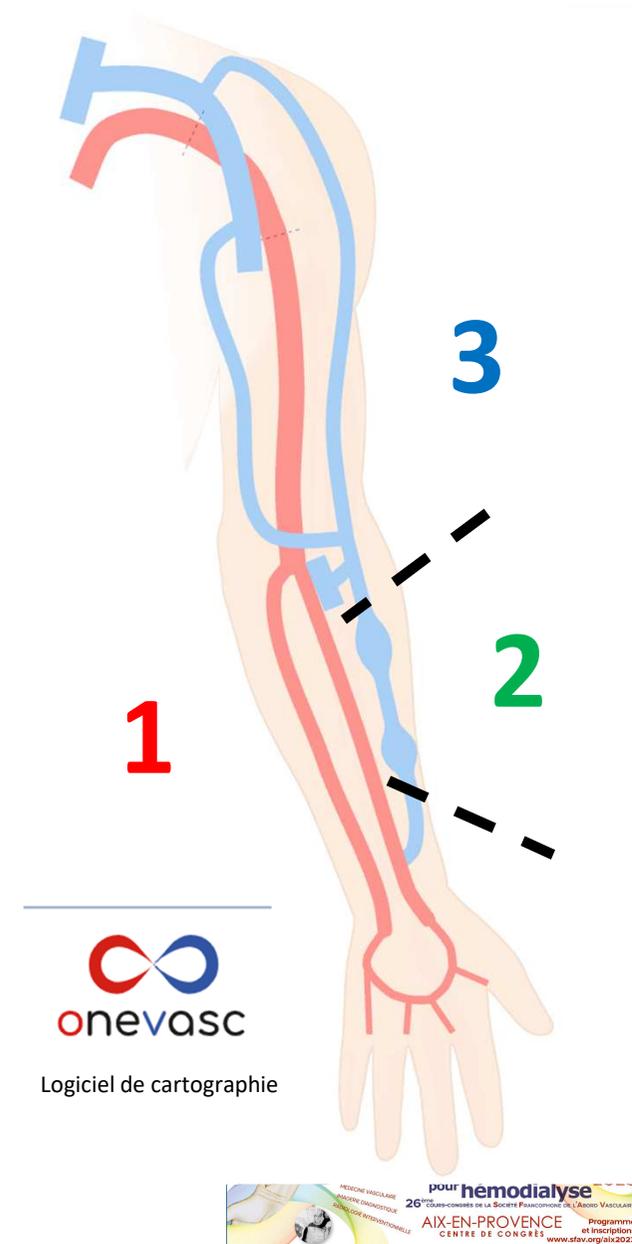
Gradient de Vitesse

1. Une vitesse systolique maximale au niveau de la sténose > 5 m/s
2. Un ratio (PVS en amont/PVS au niveau de la sténose) > 4

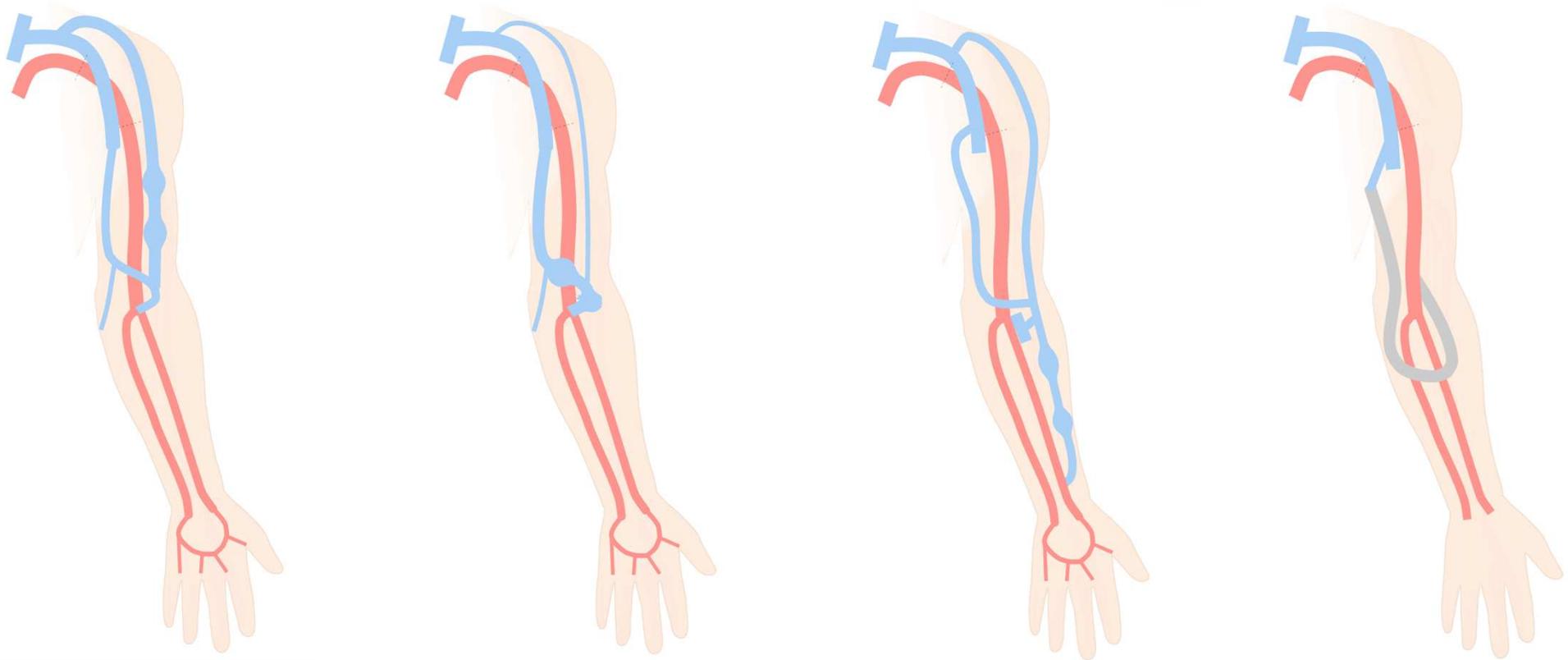


Conséquences des sténoses

- **1 Afférence In-flow**
 - Cœur - Artère
 - Anastomose
 - Segment veineux jusqu'au point de ponction artérielle
- **2 Zone de ponction**
 - PA segment inter ponction PV
- **3 Efférence Out-flow**
 - Veine de drainage
 - Anastomose avec les réseaux veineux profonds
 - Réseau veineux central
 - Cœur



Influence du type de montage



Cartographie

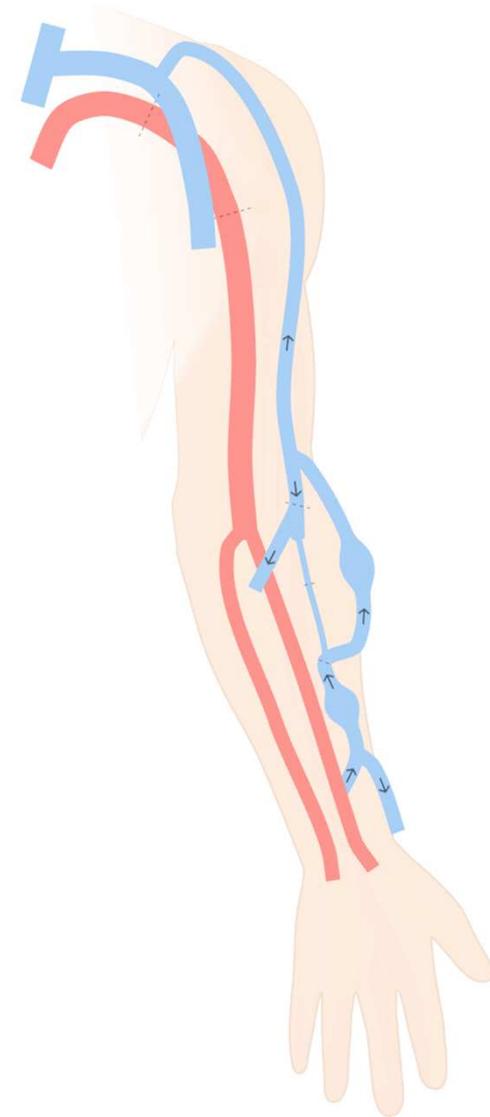
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

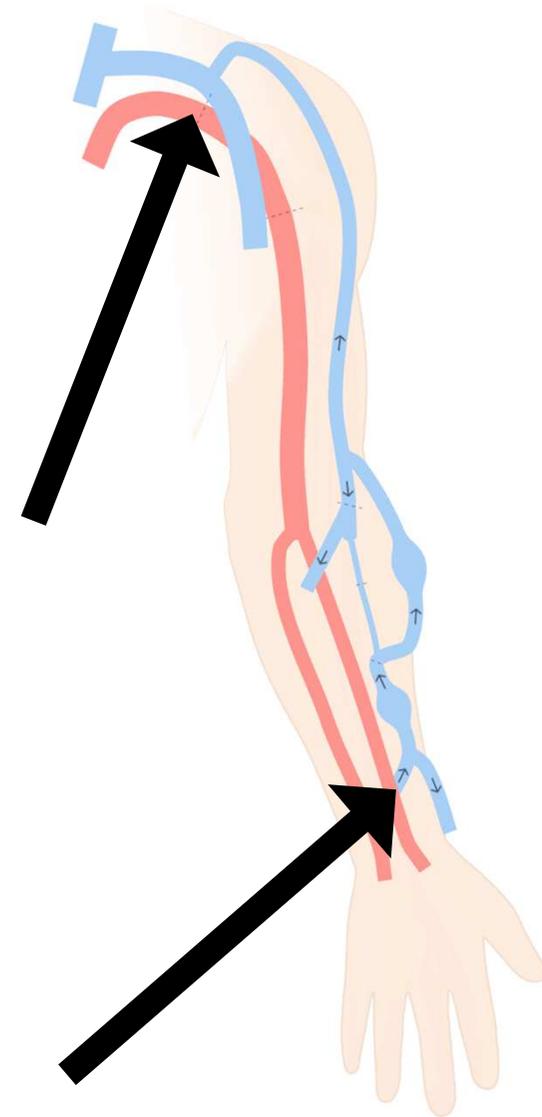
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

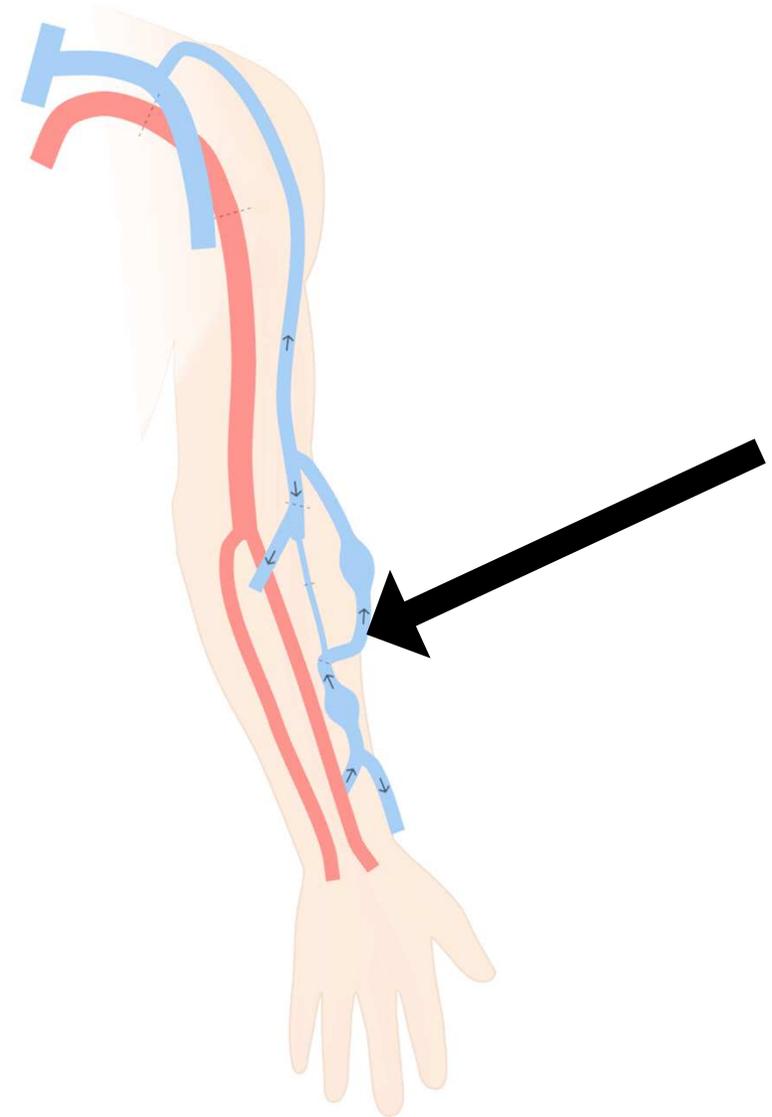
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

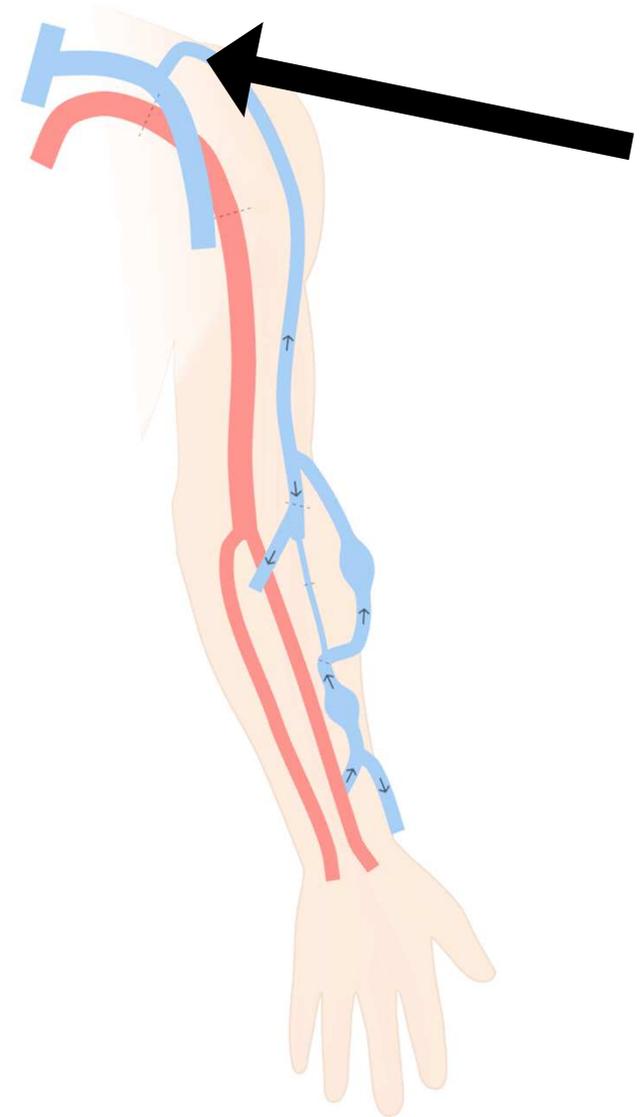
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

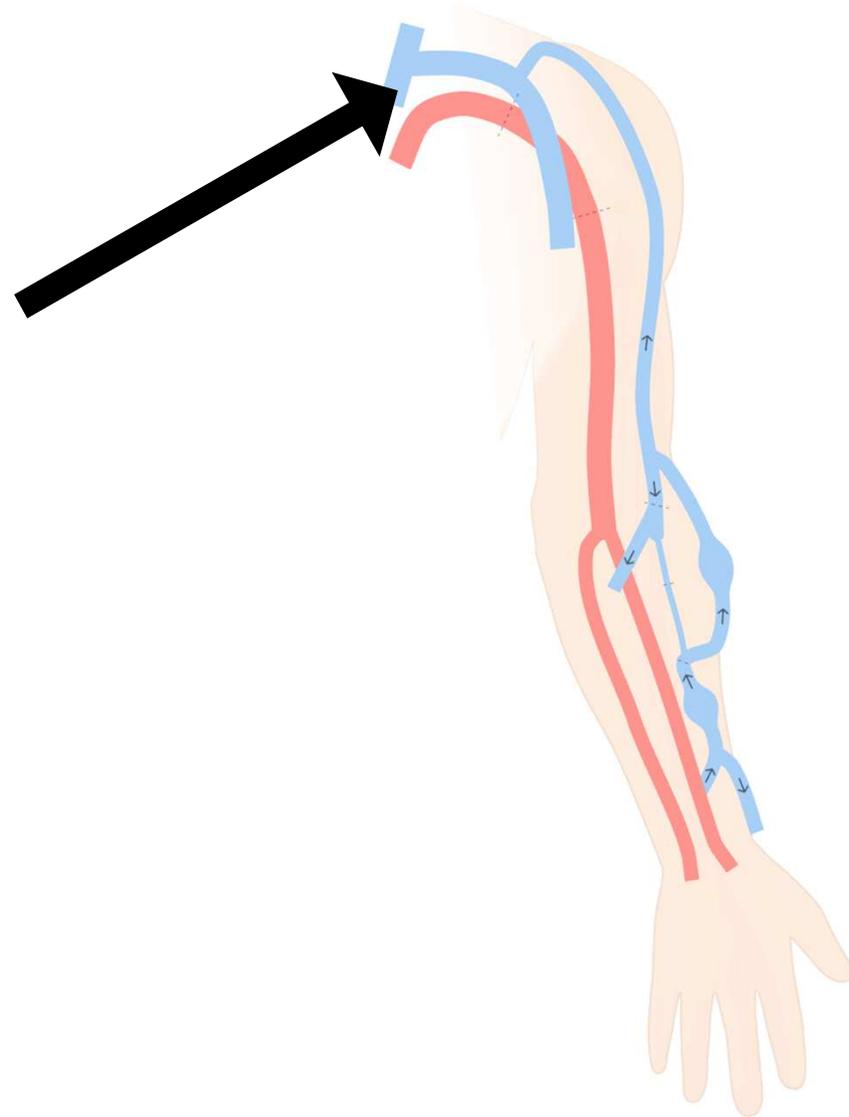
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

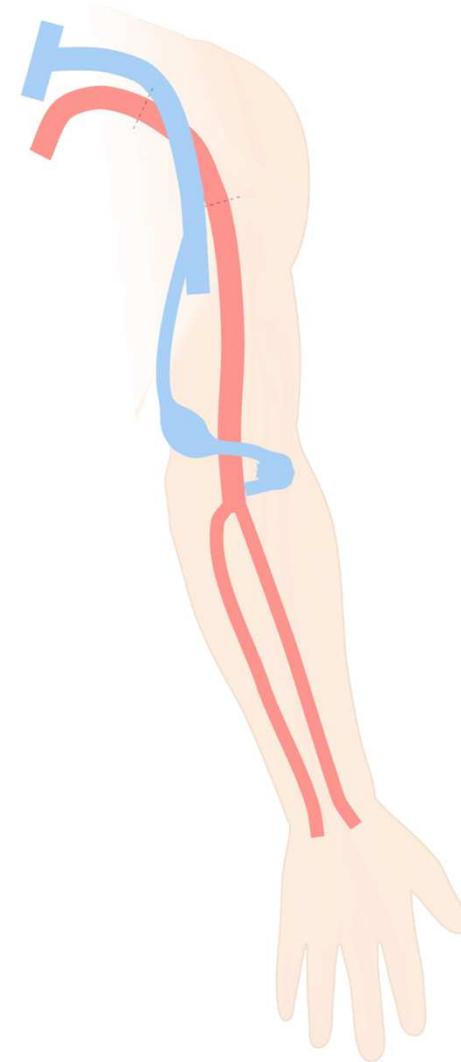
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

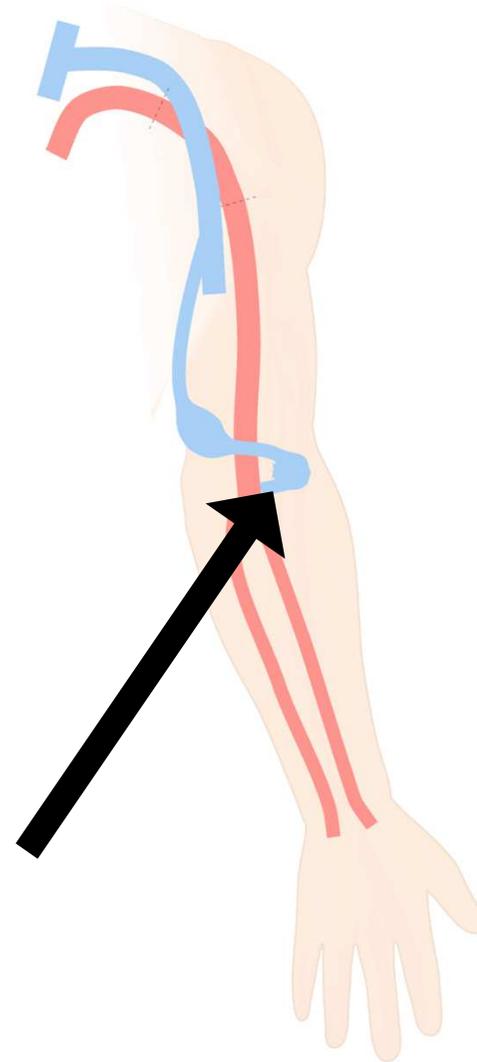
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

Longueur

Nombre



Cartographie

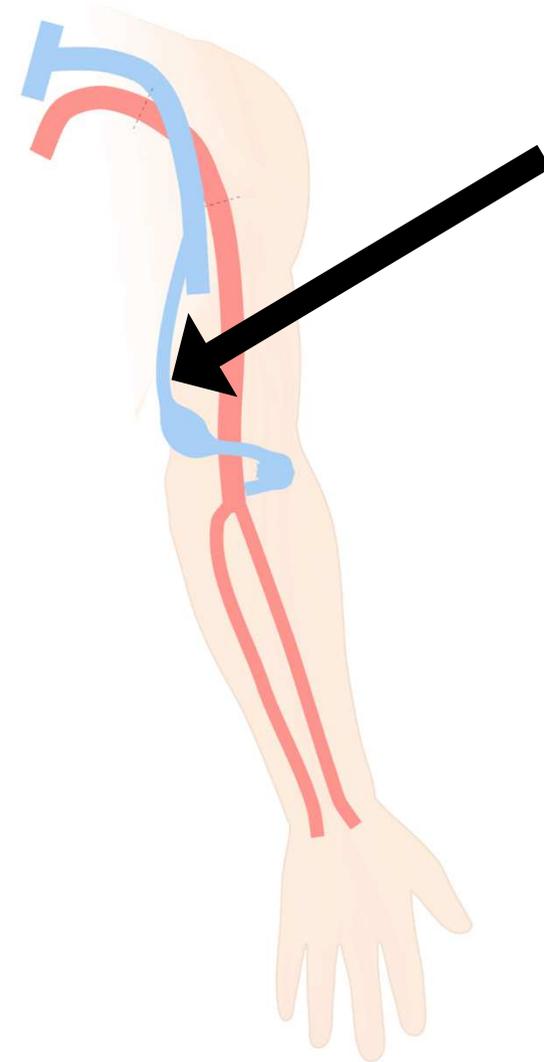
Localisation des sténoses

Matériel utilisé

Collatéralité de la sténose

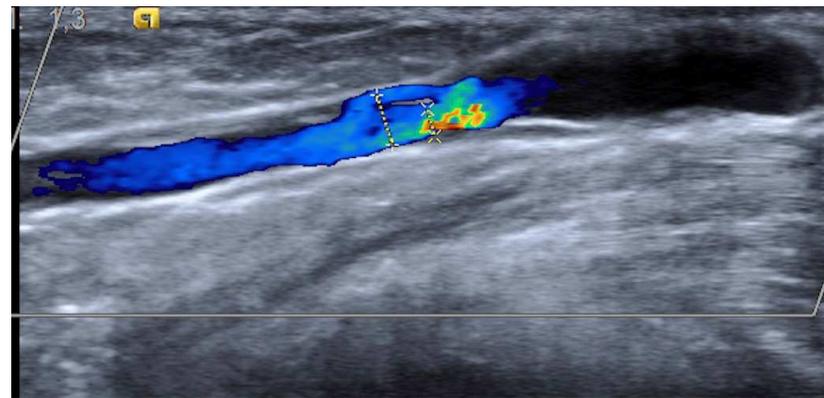
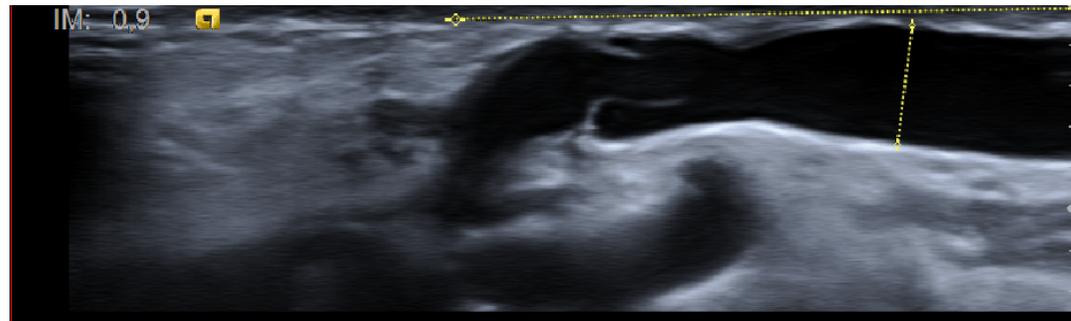
Longueur

Nombre



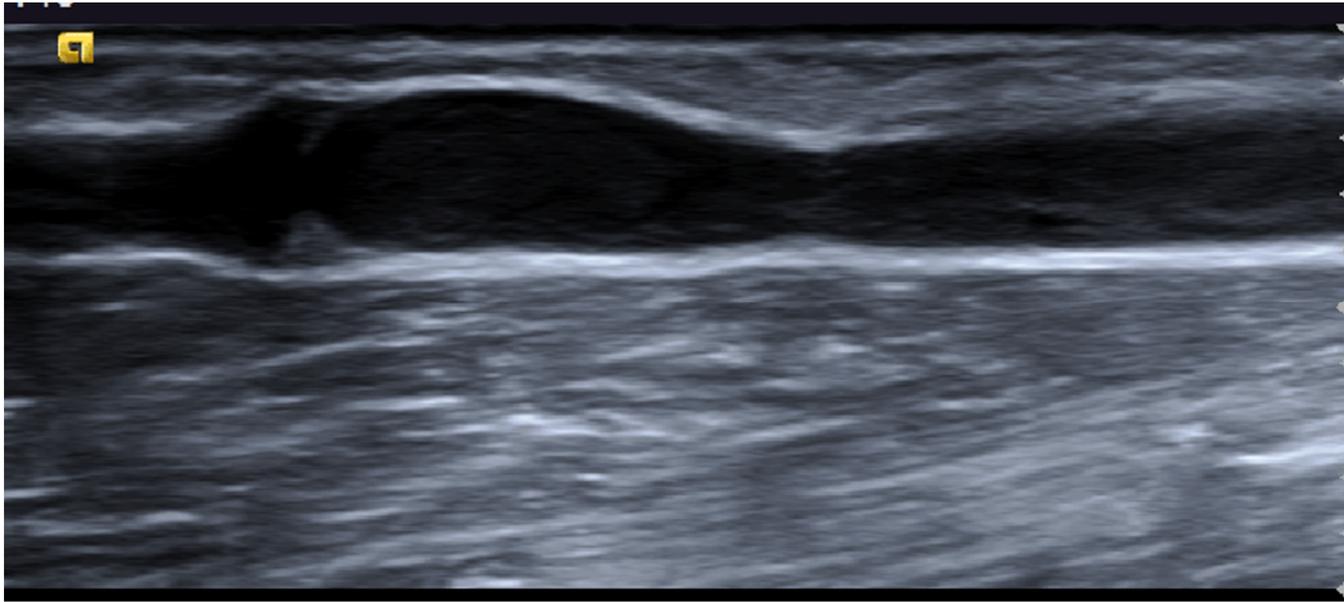
Caractéristique échographique de la sténose

- Valvulaire



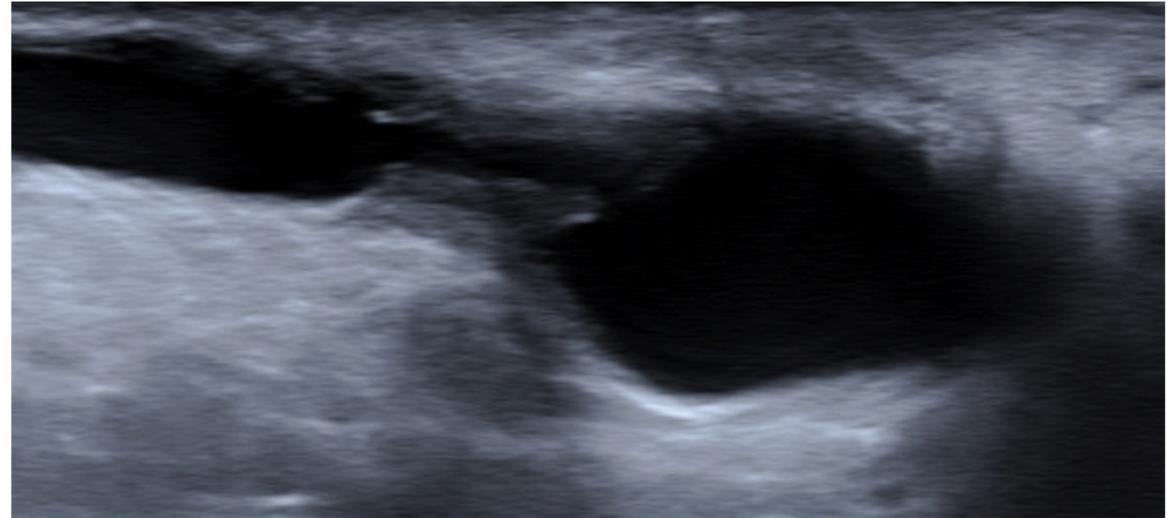
Caractéristique échographique de la sténose

- Fibrose rétractile



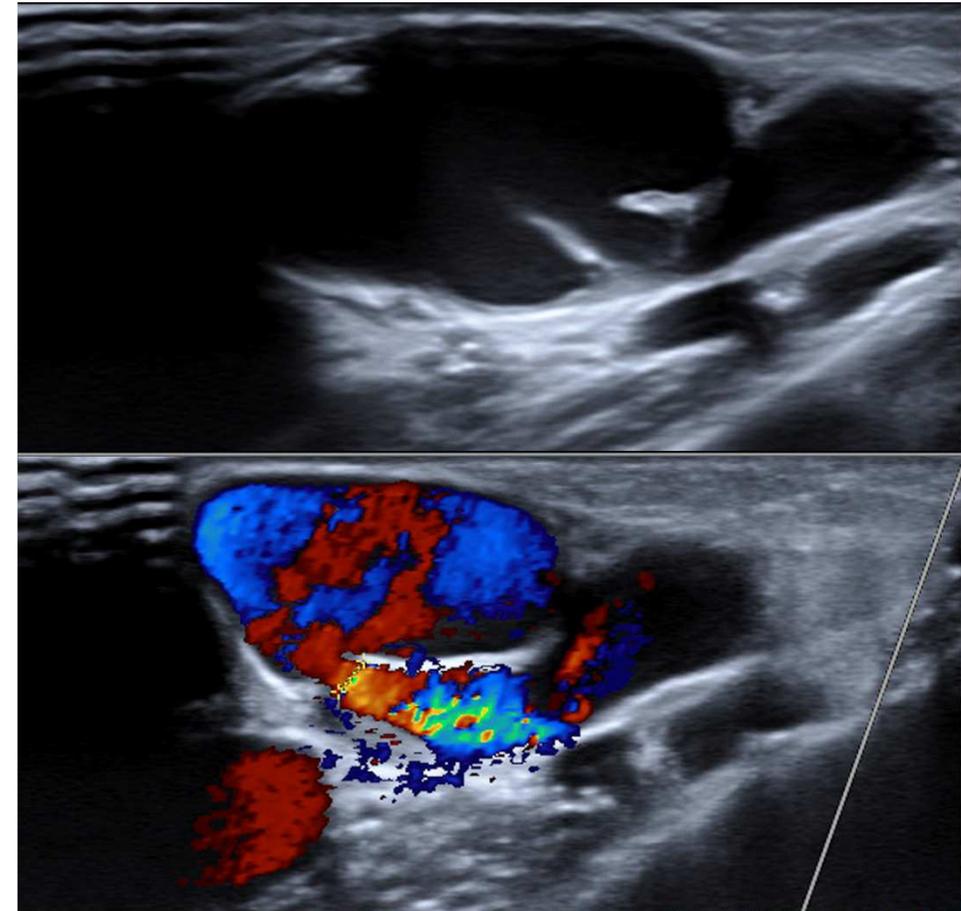
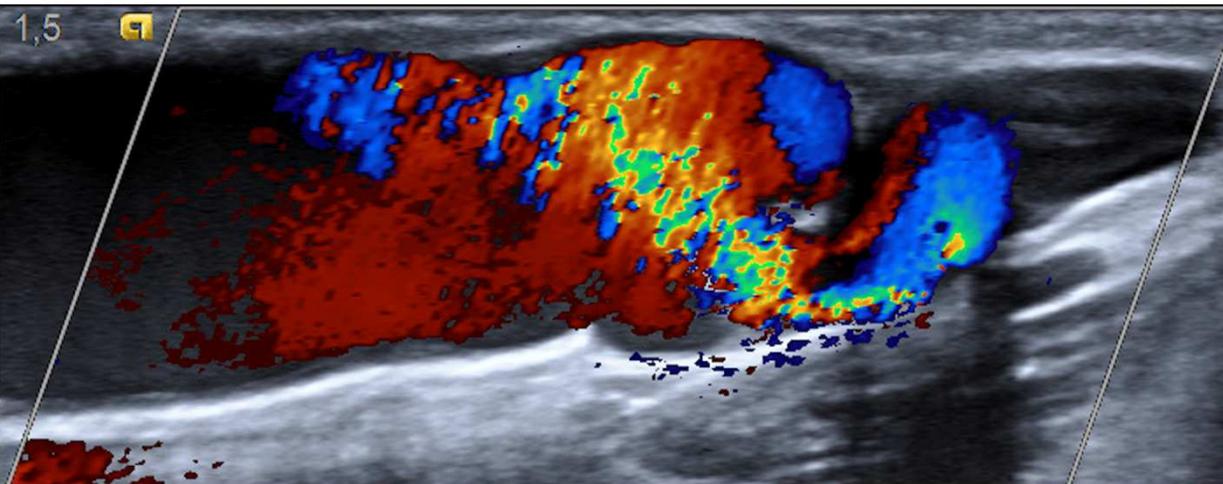
Caractéristique échographique de la sténose

- Hyperplasique



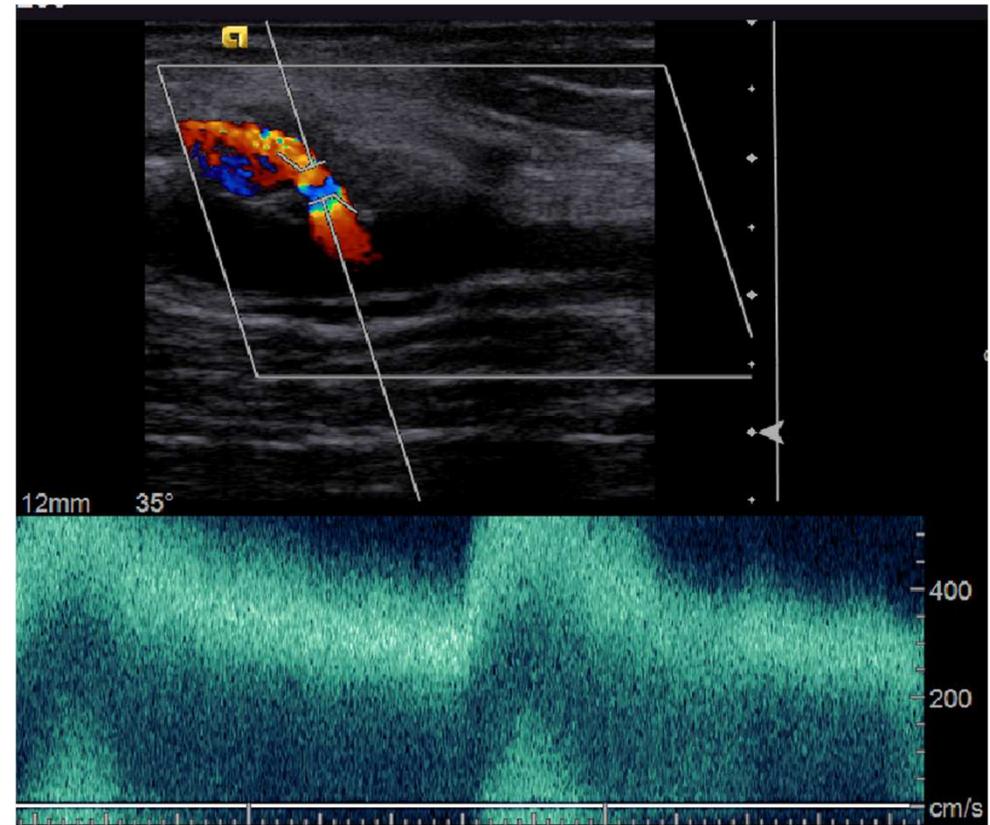
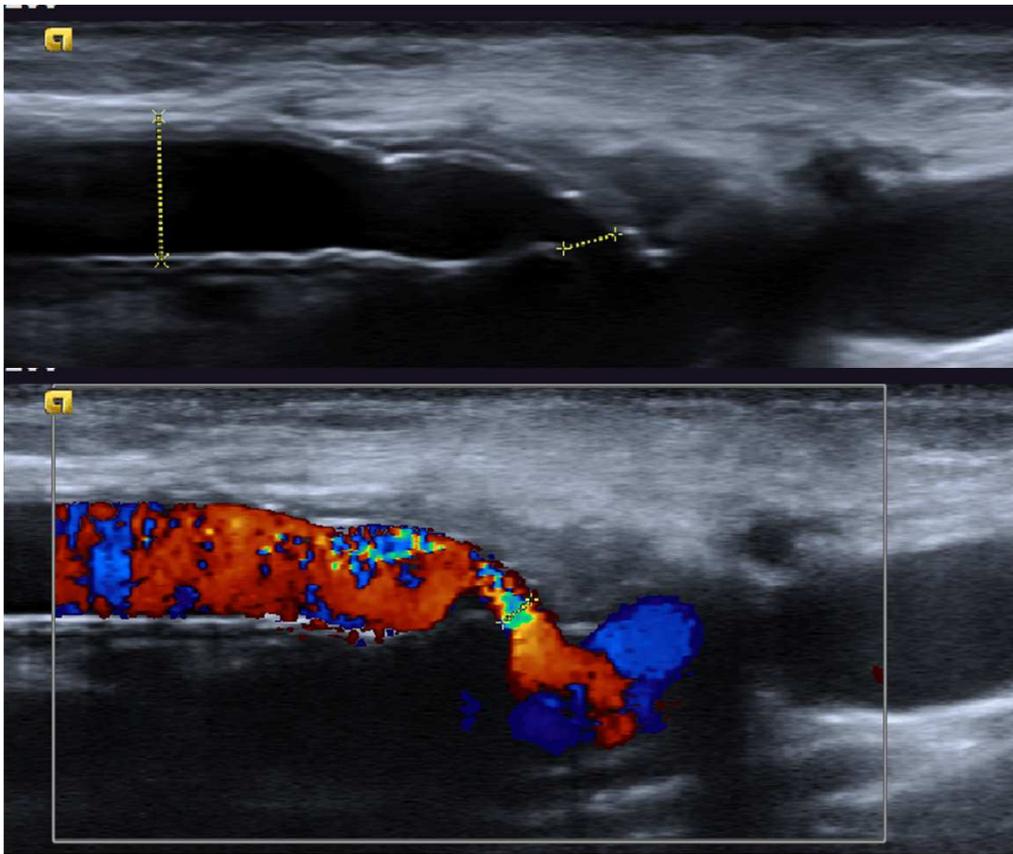
Caractéristique échographique de la sténose

- Twist plicature

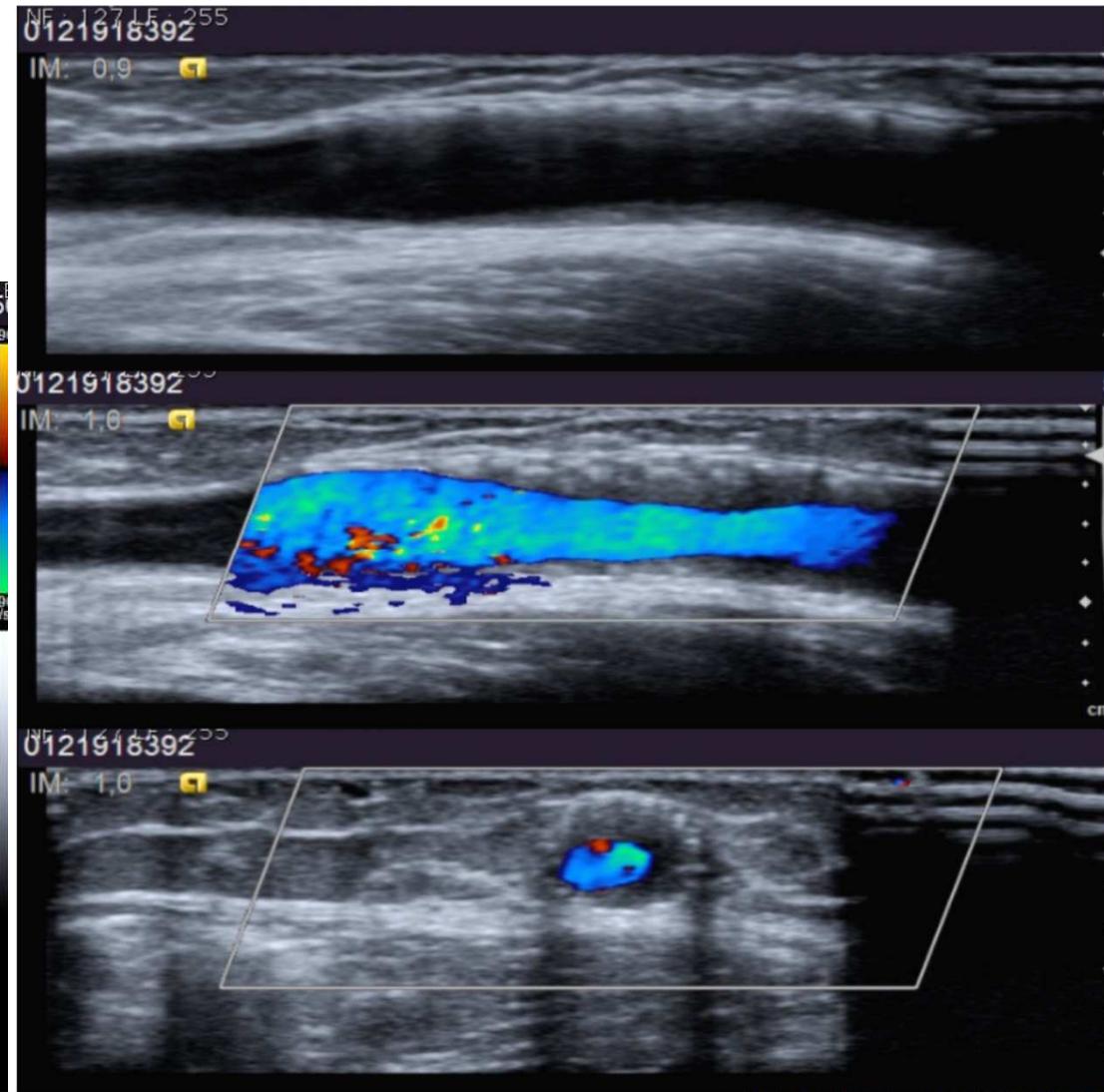
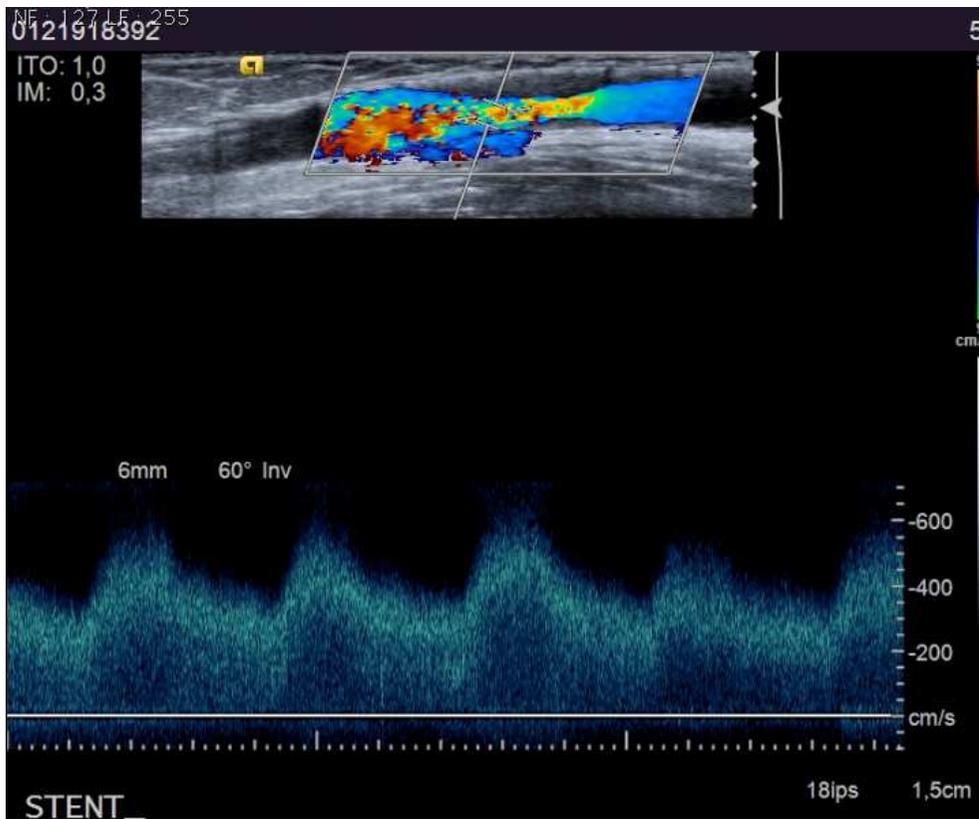


Caractéristique échographique de la sténose

- Prothétique

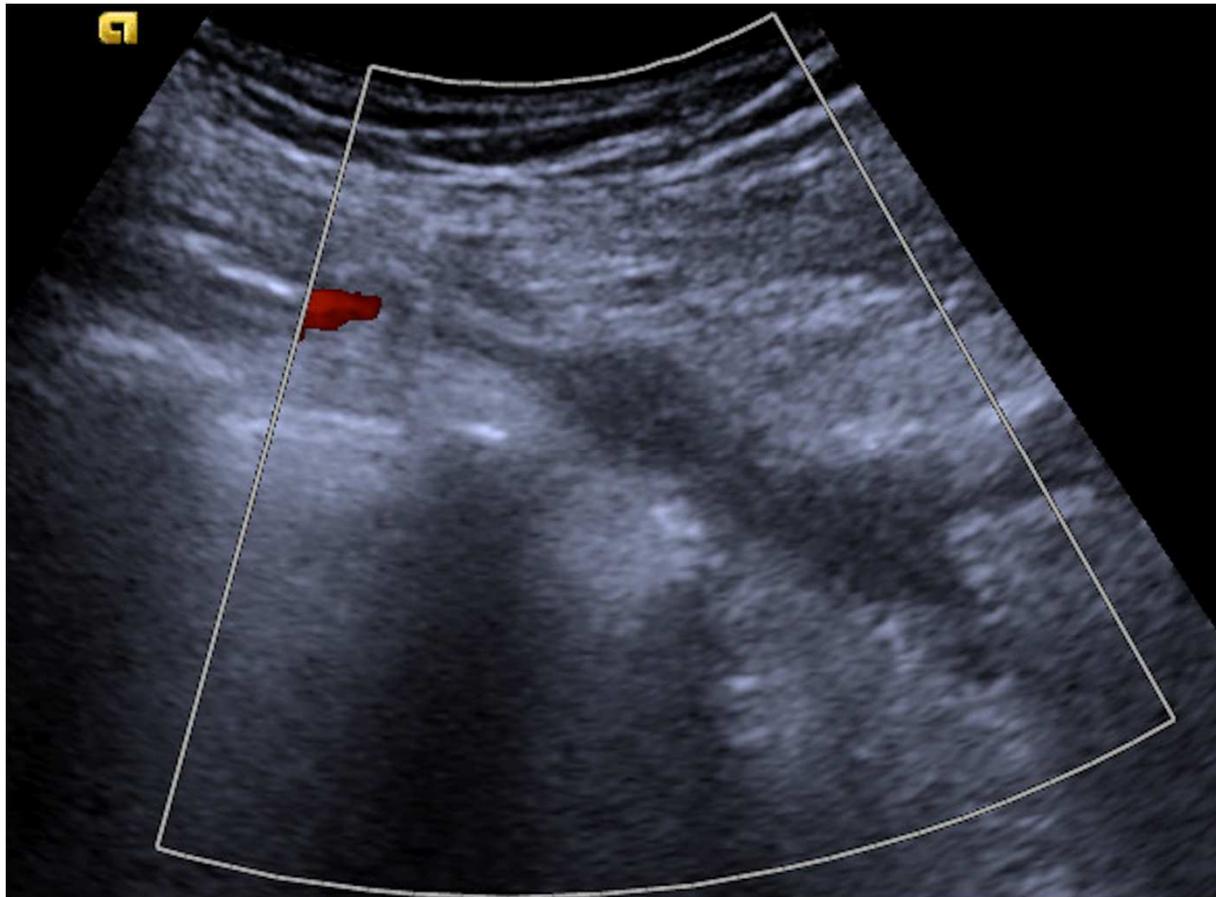


Sténose intra stent



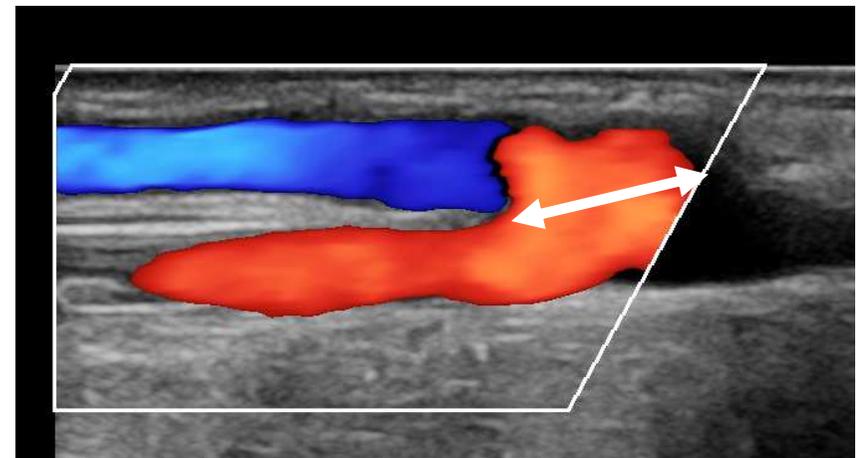
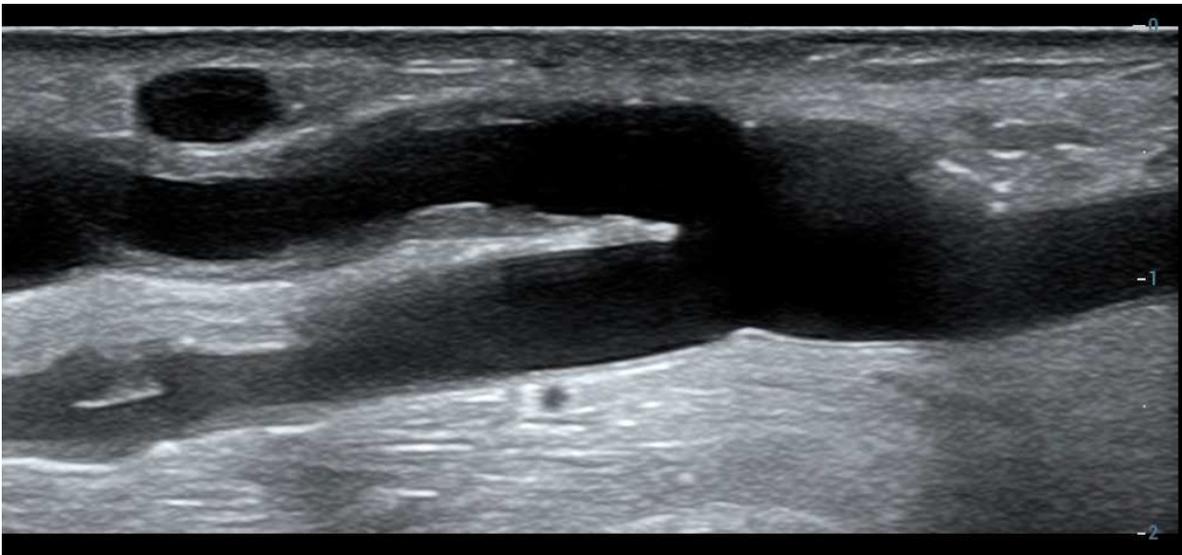
Caractéristique échographique de la sténose

- Sténose à l'origine de la thrombose



Sténose Anastomose

- Caractérisée par
 - Mesure plus grand diamètre
 - Le PVS



Sténose Artérielle

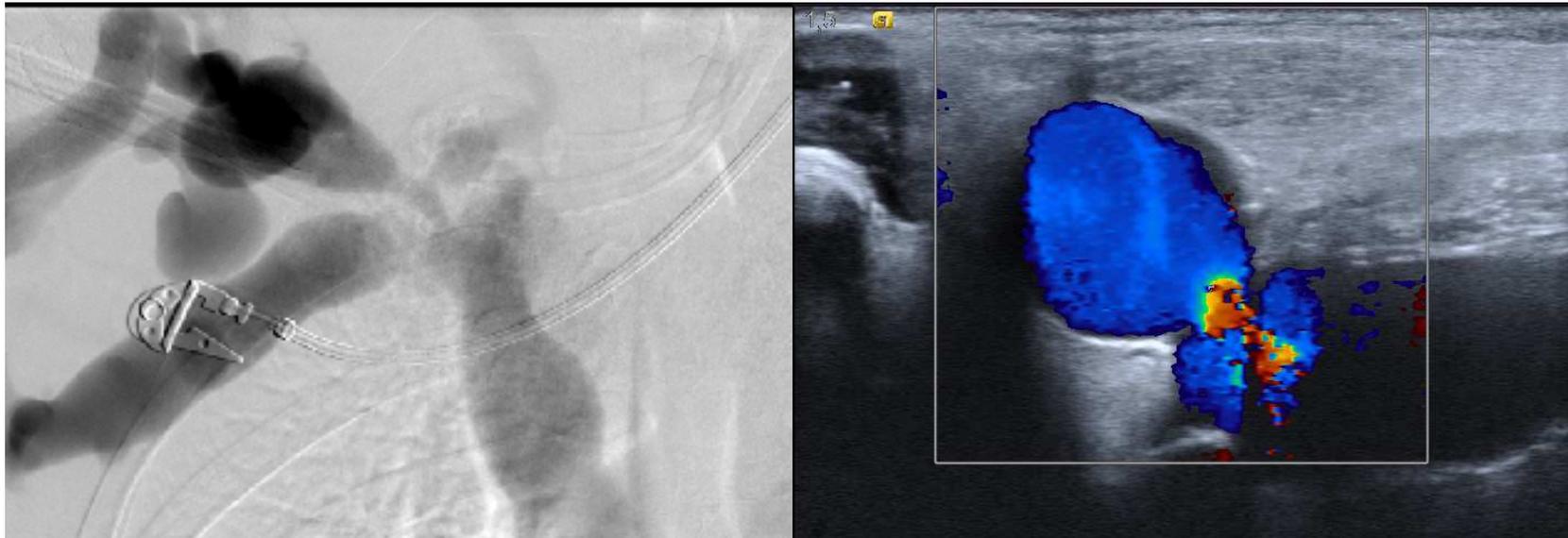
1. les sténoses artérielles ne doivent être prises en considération qu'en cas d'hypodébit et/ou d'ischémie.
2. les critères ED d'une sténose artérielle significative sont un PVS $>4\text{m/s}$, un ratio des vitesses systoliques >3 .
3. Explorer l'afférence artérielle depuis l'origine de l'artère subclavière jusqu'à l'anastomose pour rechercher une sténose artérielle.
4. La compression de la fistule au niveau de l'anastomose, en restaurant un flux basal, peut aider à l'identification et à la caractérisation des sténoses de l'artère sub-clavière

Sténose veineuse centrale

- Exploration difficile
 - Méthodologie spécifique.
 - Pas toujours réalisable
- Il n'existe pas de valeur de vitesse ou de diamètre spécifiques pour le diagnostic des sténoses des veines centrales dans le cadre des AVAV.
- On peut retenir à ce niveau un ratio de vitesse et de diamètre supérieur à 5 au niveau et en amont de la sténose.

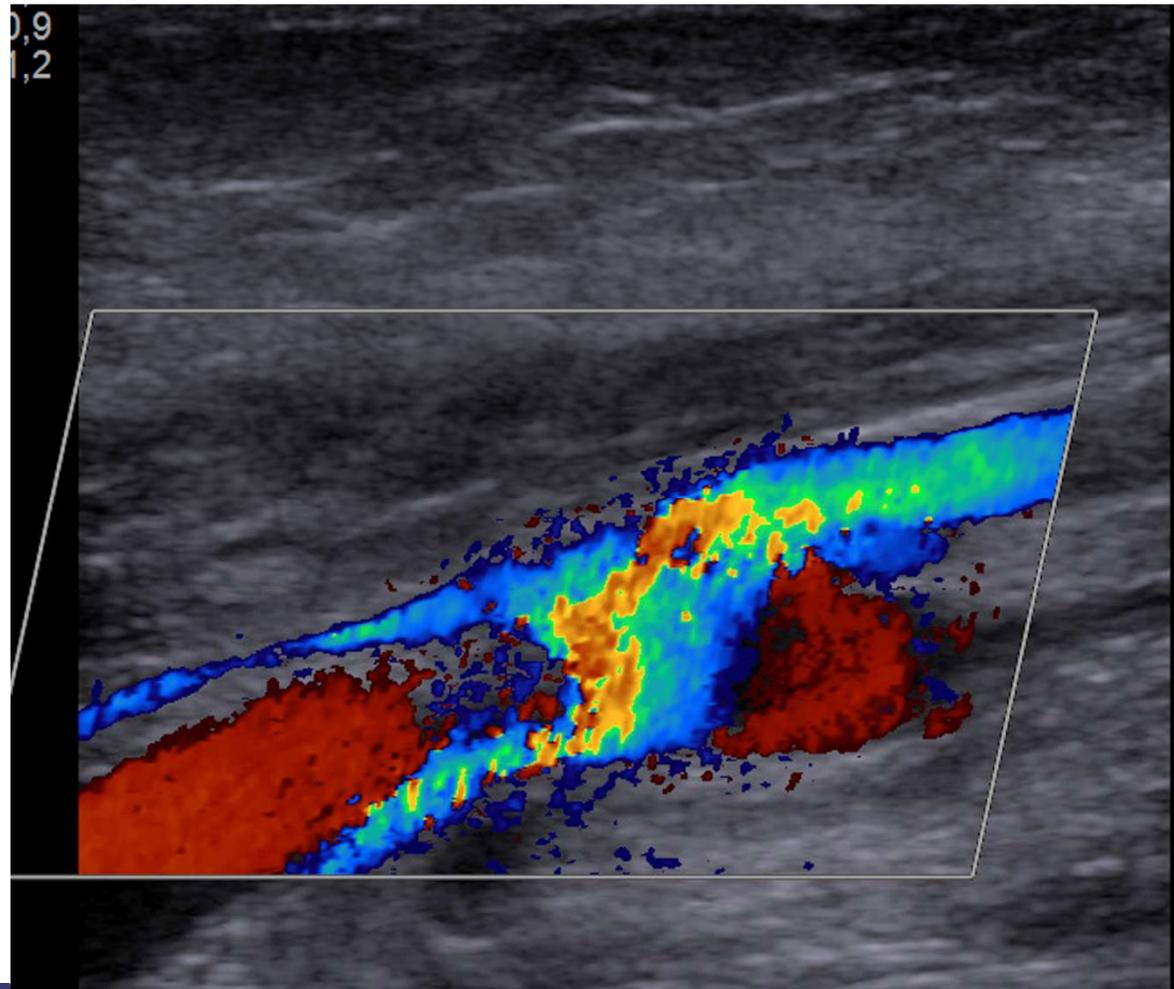
Caractéristique échographique de la sténose

- Centrale



Caractéristique échographique de la sténose

- Brachiale



Facteurs de gravités en Echo Doppler

1. Une sténose veineuse (*en dehors de l'anastomose*) est considérée comme significative (**potentiellement responsable d'une dysfonction de l'AVAV**) si elle répond aux critères anatomiques et/ou hémodynamiques suivants :
 - a. Un diamètre minimal de la veine de drainage < 2.7 mm
 - b. Une vitesse systolique maximale > 5 m/s
 - c. Un ratio > 4
2. Le **débit brachial** d'un l'abord vasculaire **distal** est isolément un facteur indicatif d'un **risque de thrombose élevé** s'il est inférieur à 400 ml/mn.
3. Le **débit brachial** d'un abord vasculaire **proximal** est isolément un facteur indicatif d'un **risque de thrombose élevé** s'il est inférieur à 500 ml/mn
4. Le diamètre de la **lumière veineuse résiduelle** est isolément un facteur prédictif d'un **risque de thrombose élevé** de l'abord vasculaire s'il est inférieur à 2.0 mm
5. L'évaluation du **risque de thrombose de l'abord vasculaire** doit prendre en compte **des critères combinés** incluant le débit, l'index de résistance et les caractéristiques de la sténose (localisation, pic des vitesses systolique, ratio des vitesses systoliques, diamètre de la lumière)

Bientôt disponible?

Standardized Methodology for Duplex Ultrasound Examination of Arteriovenous Access for Hemodialysis --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Review Article
Keywords:	Hemodialysis; Arteriovenous access; Duplex Ultrasound; Ultrasonography; Methods
Corresponding Author:	Olivier Pichot, M.D. FRANCE
First Author:	Olivier Pichot, M.D.
Order of Authors:	Olivier Pichot, M.D. Antoine Diard Jean-Yves Bosc Fabrice Abbadie Gilbert Franco Guillaume Mahé Nirvana Sadaghianloo

