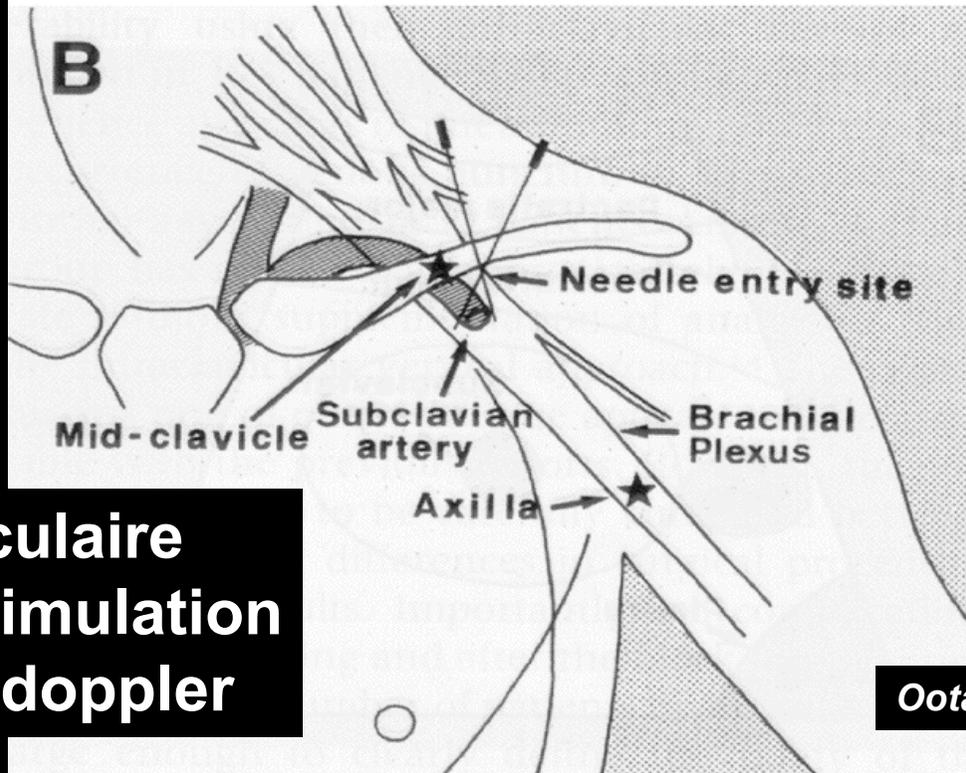
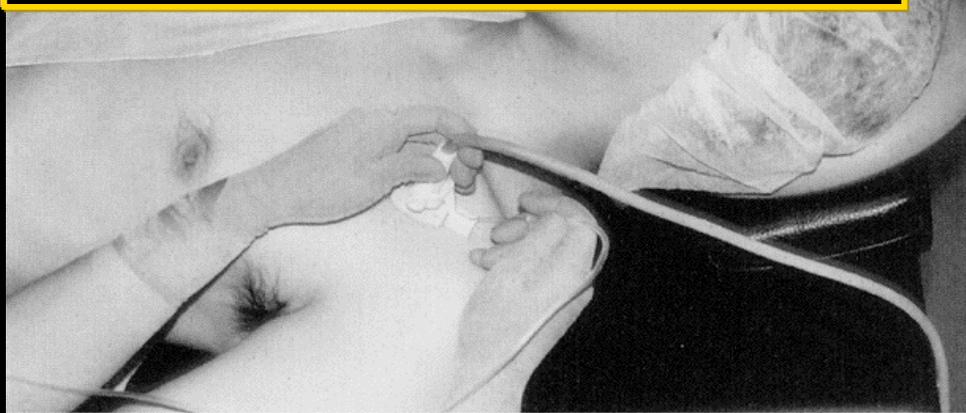


**Echographie
Et
Anesthésie
LocoRégionale**

**Quelle est l'efficacité
du repérage échographique
En ALR ?**

Bloc infraclaviculaire



Bloc infraclaviculaire
Pas de neurostimulation
Repérage échodoppler

Bloc infraclaviculaire

Nerfs	Bloc sensitif Complet %	Bloc moteur Complet %
Cutané méd AvBras	100	NA
MusculoCutané	100	100
Médian	96,7	96,7
Ulnaire	95	90
Radial	95	93,3

Résultats à T30 min

Echodoppler vs. Neurostimulation

Bloc fémoral, 20 patients
Bupivacaïne 0,5 %; 20 mL

Échographie

Sonde de 7,5 MHz
Repérage des vaisseaux
Ponction à 30° céphalique

Délai (min)	16 ± 14
3-en-1	19/20
Echec	01/20
Incomplet	00/20

Echodoppler

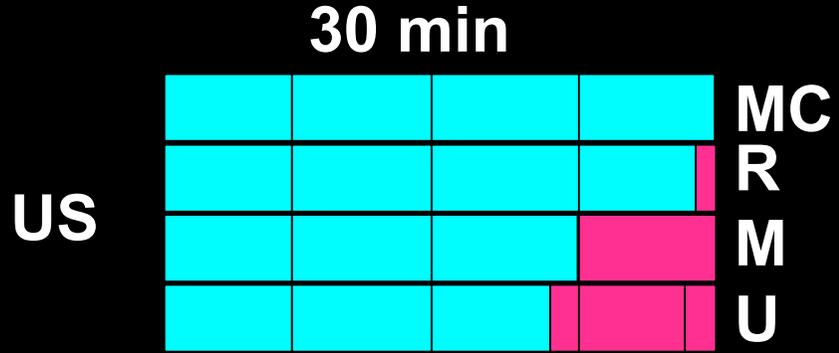
Bloc supraclaviculaire

Etude prospective
US = 40 patients vs.
Abord infraclaviculaire
Sonde de 7,5 MHz

Echodoppler

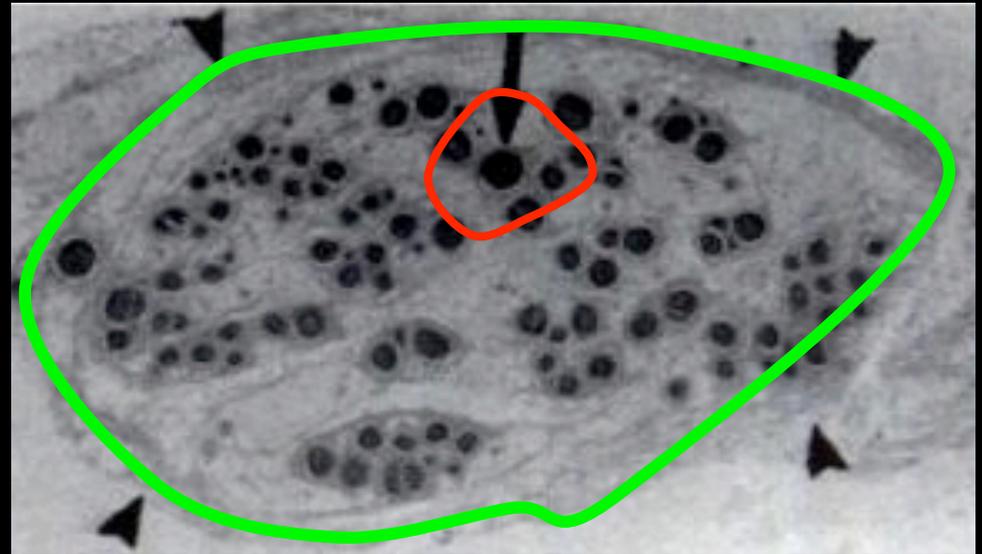
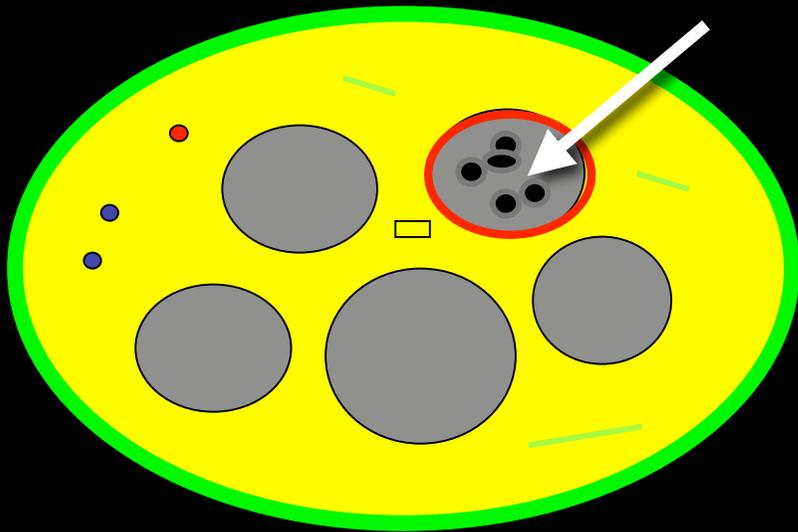
Bloc supraclaviculaire

	US
Bloc chirurgical	34
Supplément	6
AG	0



Que faut-il apprendre ?

Apprendre à voir les nerfs



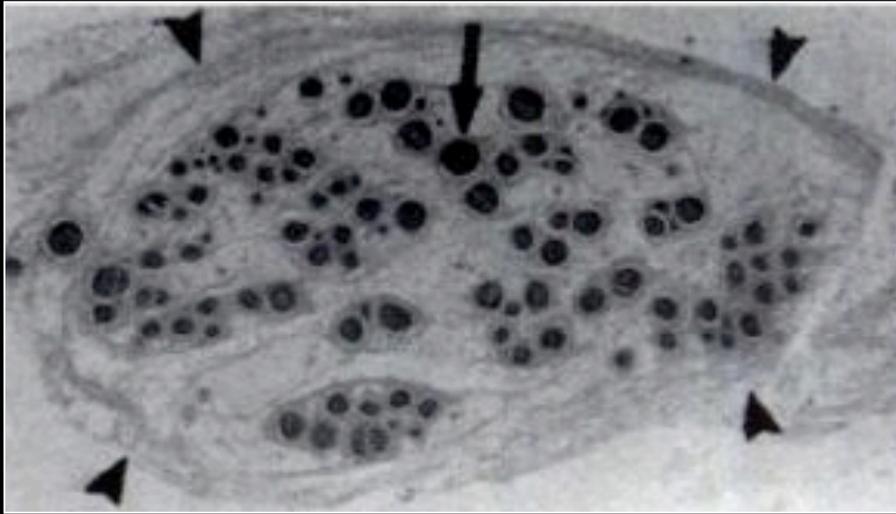
Cellules de Schwann

Axones

Collagène : **Epinèvre** – **Périnèvre** – Endonèvre –
vaisseaux = vasa nervorum

Graisse

Apprendre à voir les nerfs



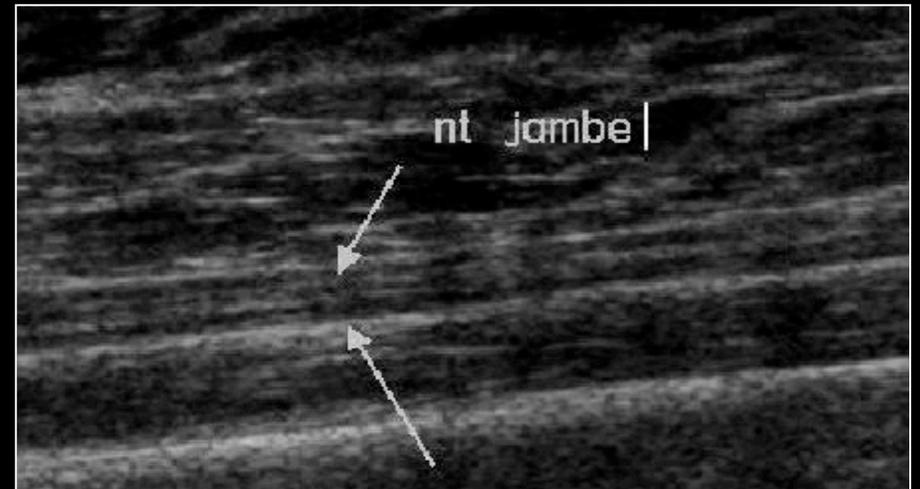
Coupe transversale



ns fesse



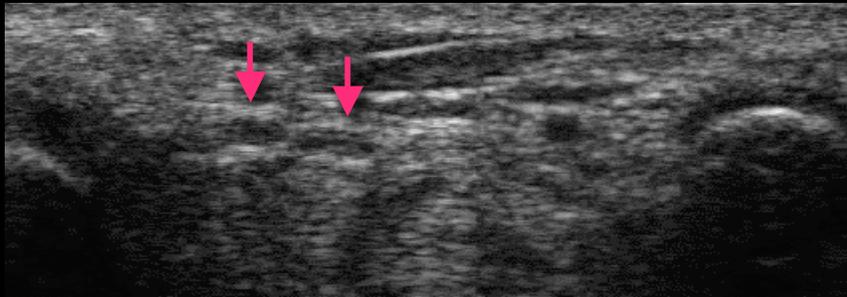
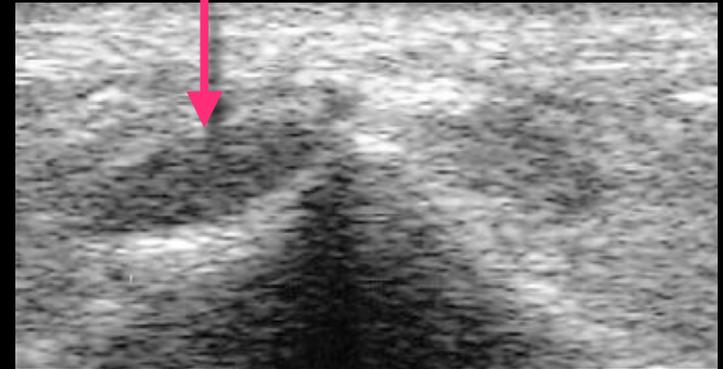
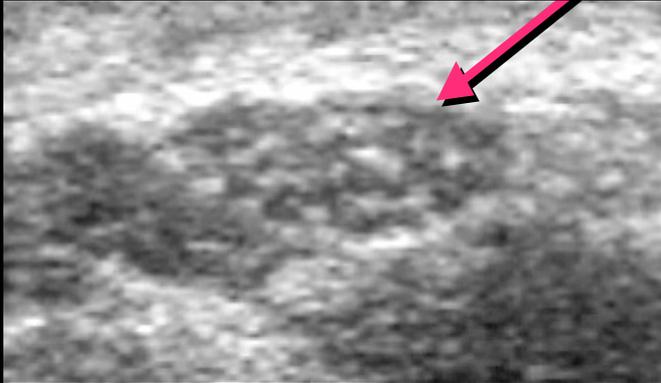
Silvestri et all Rad 1995



nt jambe |

Coupe longitudinale

Différencier un nerf et un tendon



- Fasciculaire
- Souple
- Peu d'anisotropie
- Divisions

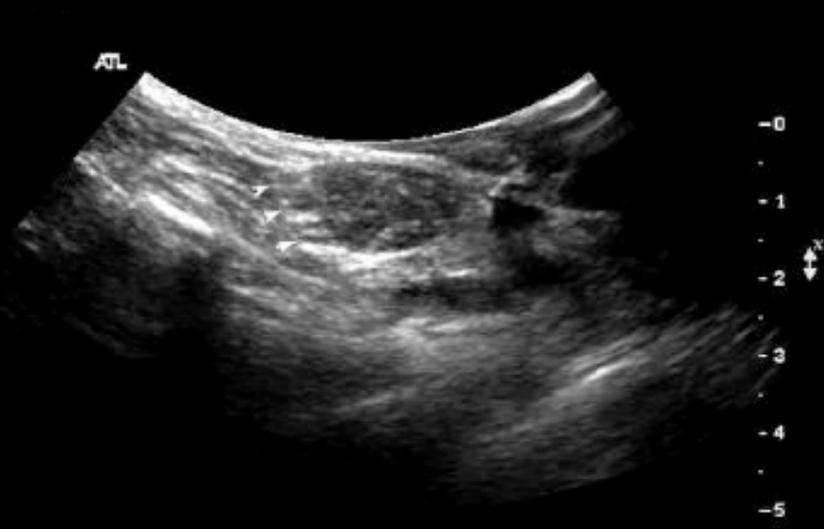
Fibrillaire
Rigide
Beaucoup
Insertions – jonctions MT

Apprendre les bases de l'échographie-doppler

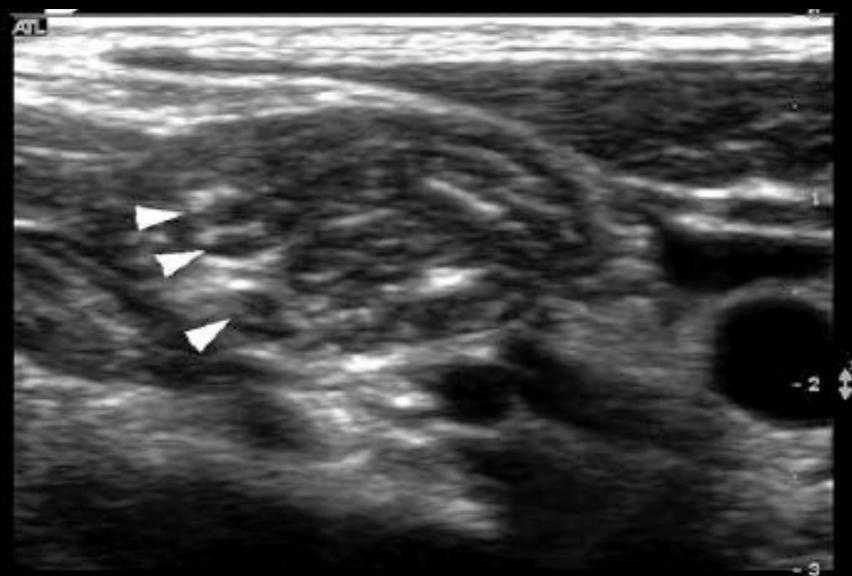
- Les principes physiques de l'échographie-doppler

Apprendre à choisir sa sonde d'échographie

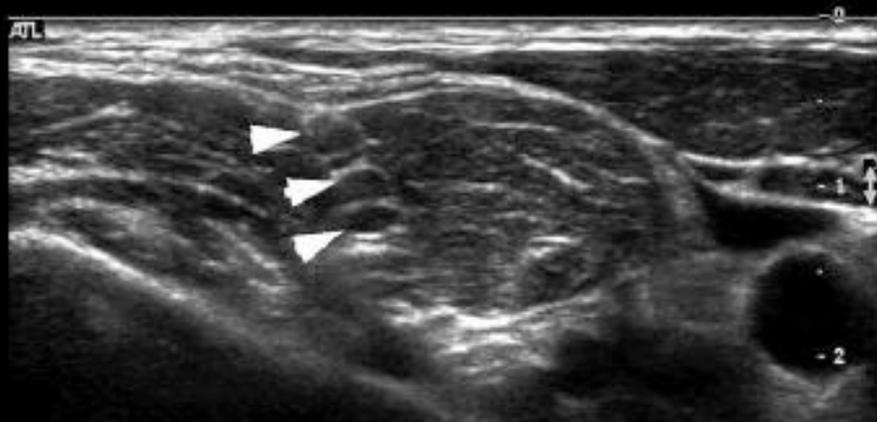
Sonde courbée 2-5 MHz



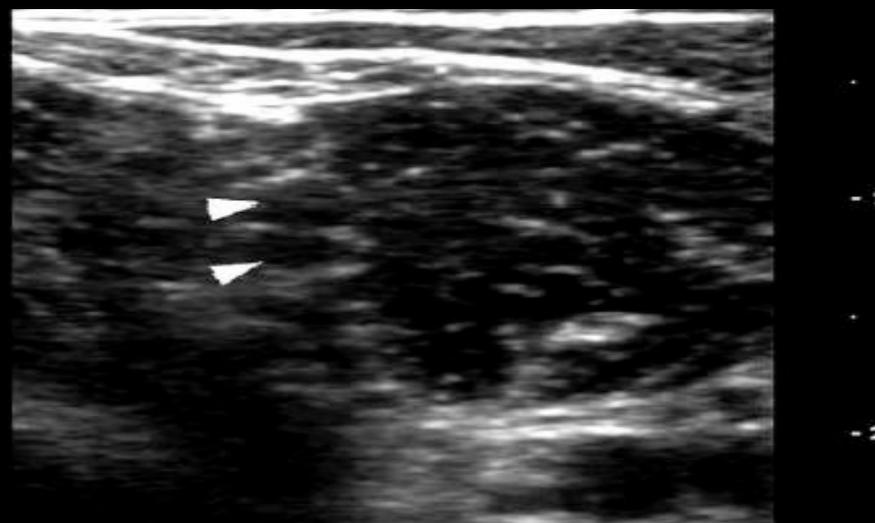
Sonde plane 4-7 MHz



Sonde plane 5-12 MHz



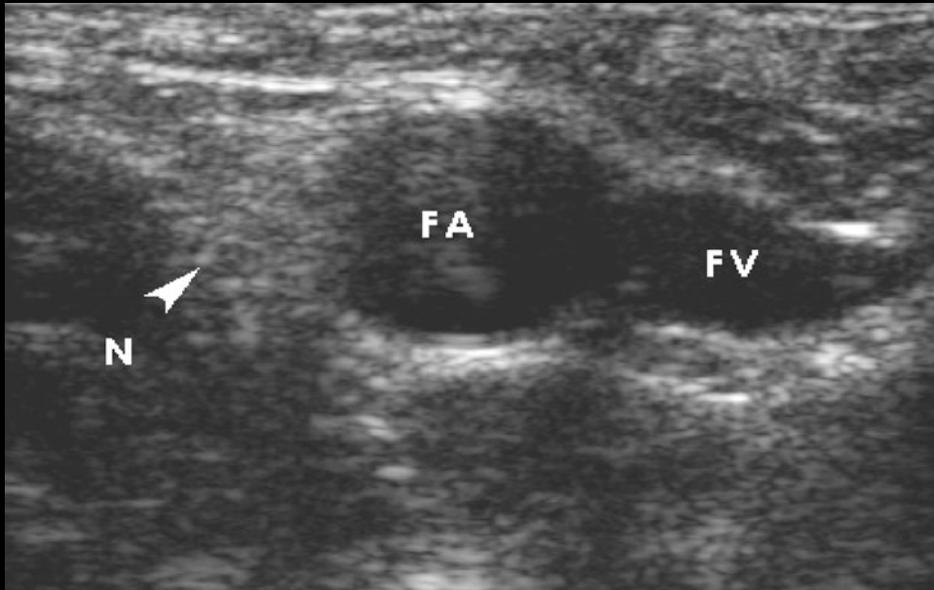
Sonde plane 7-15 MHz



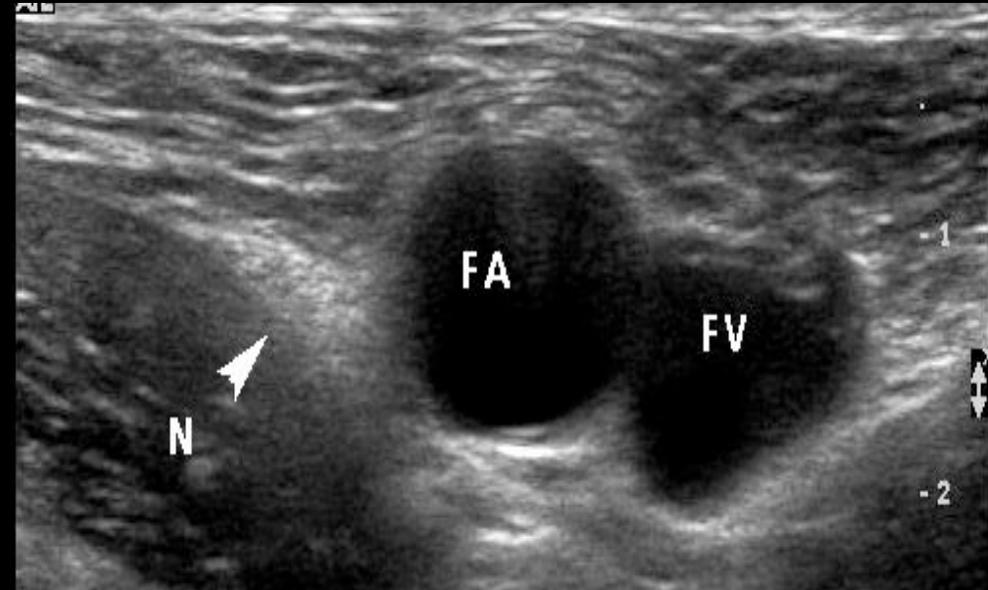
Apprendre les bases de l'échographie-doppler

- Apprendre à choisir sa sonde

10 MHz XX



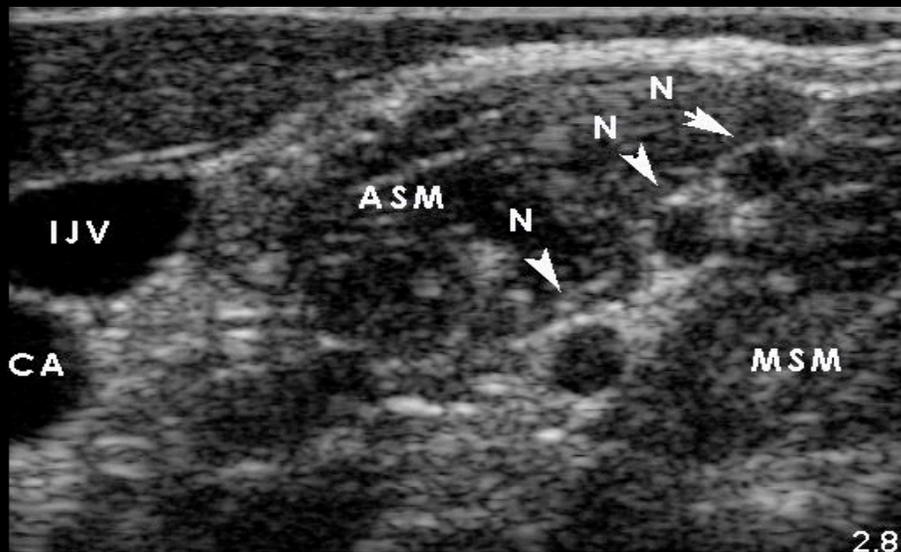
10 MHz YY



Apprendre les bases de l'échographie-doppler

- Apprendre à choisir sa sonde

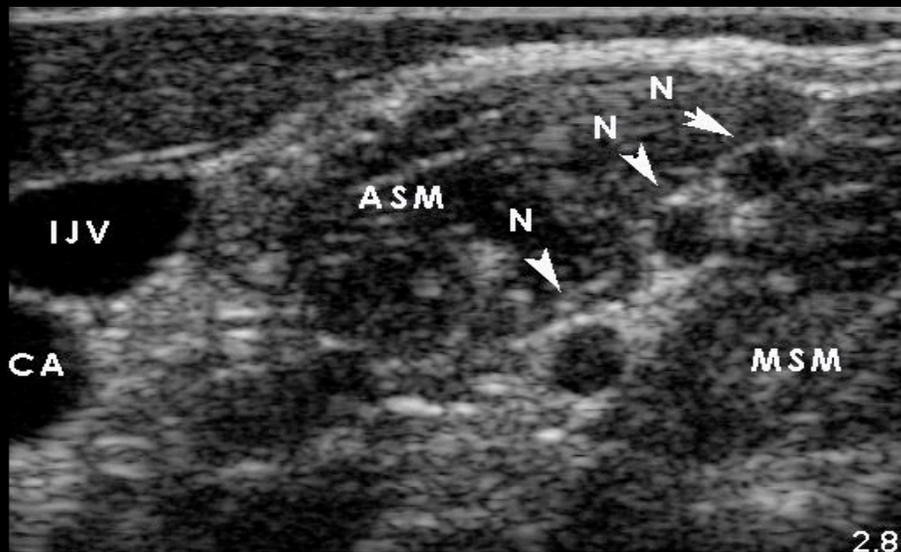
Sonde 10 MHz »forcée«



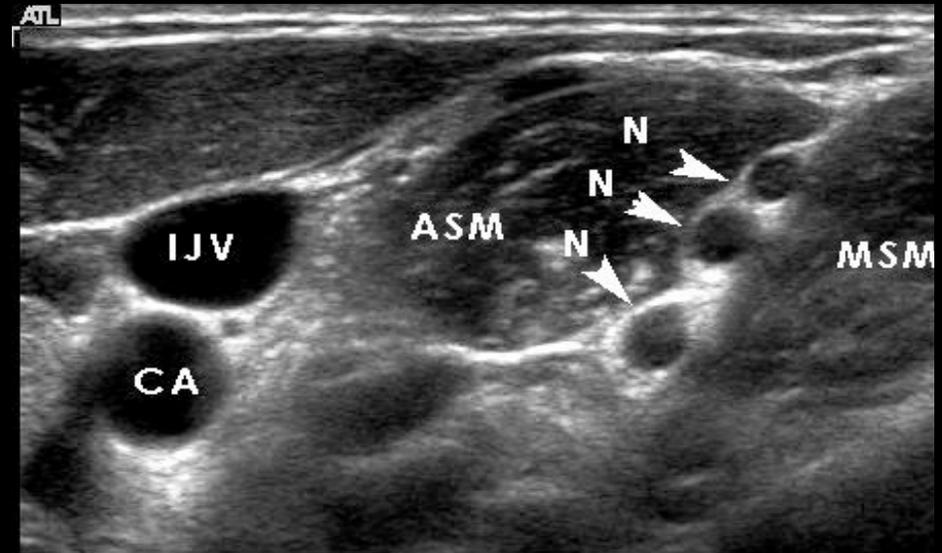
Apprendre les bases de l'échographie-doppler

- Apprendre à choisir sa sonde

Sonde 10 MHz »forcée »



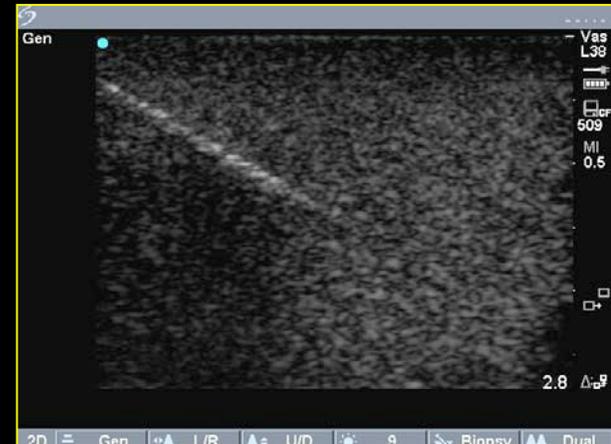
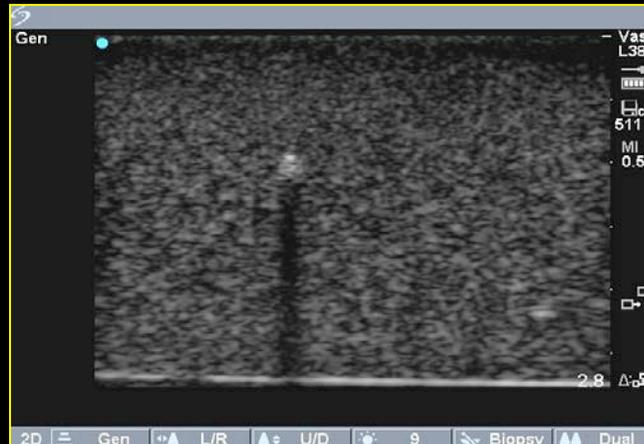
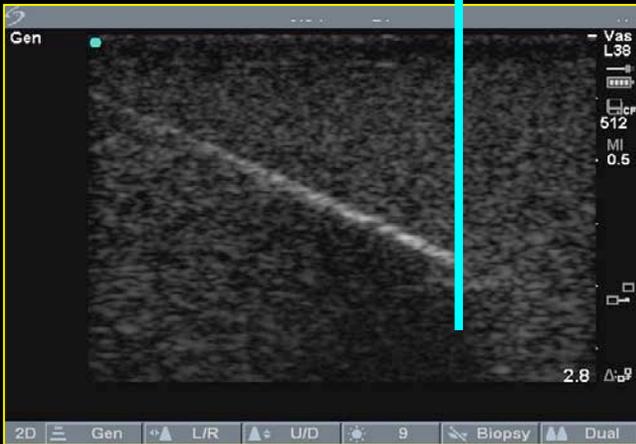
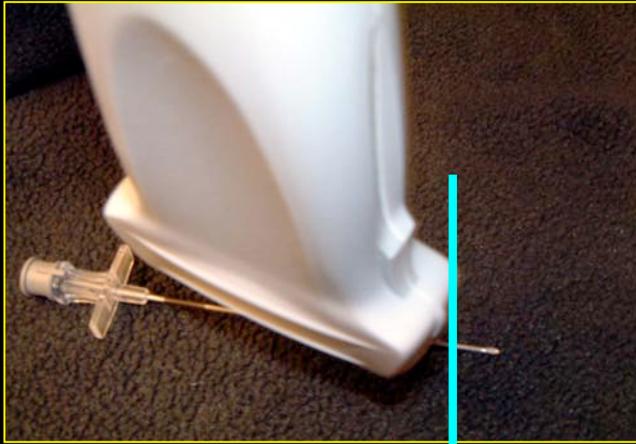
Sonde 12 MHz » adaptée »



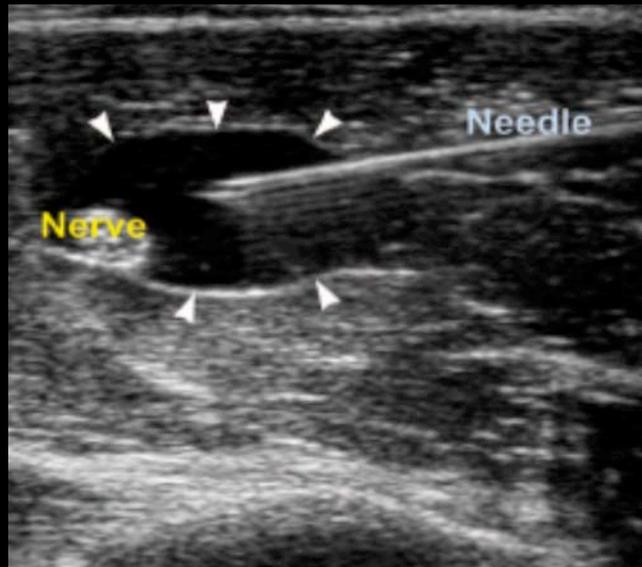
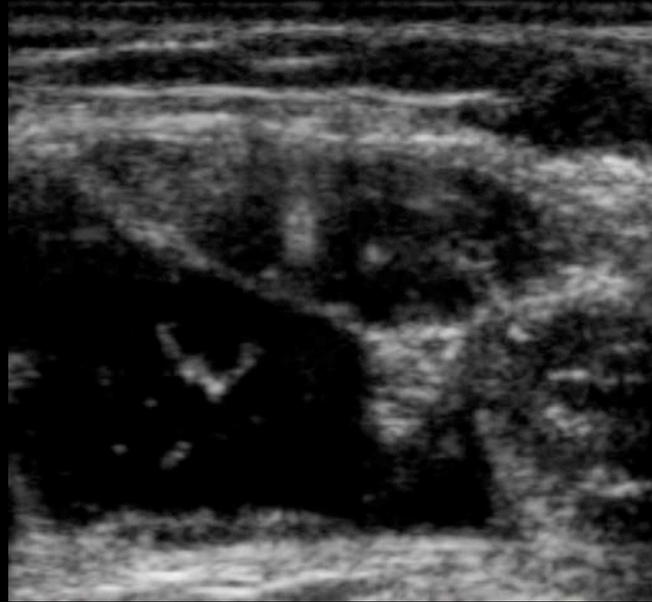
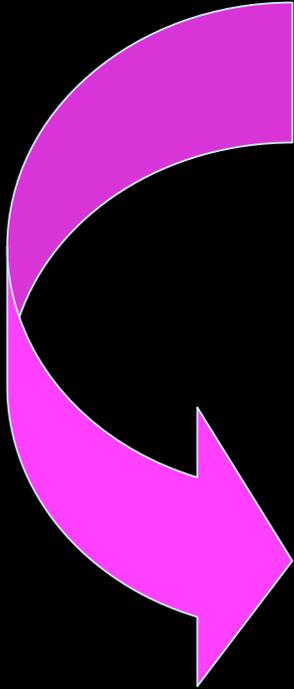
Apprendre les bases de l'échographie-doppler

- Apprendre les réglages de son échographe
- Apprendre « à voir » avec une sonde d'échographie

Apprendre à voir l'aiguille



Apprendre à voir l'aiguille

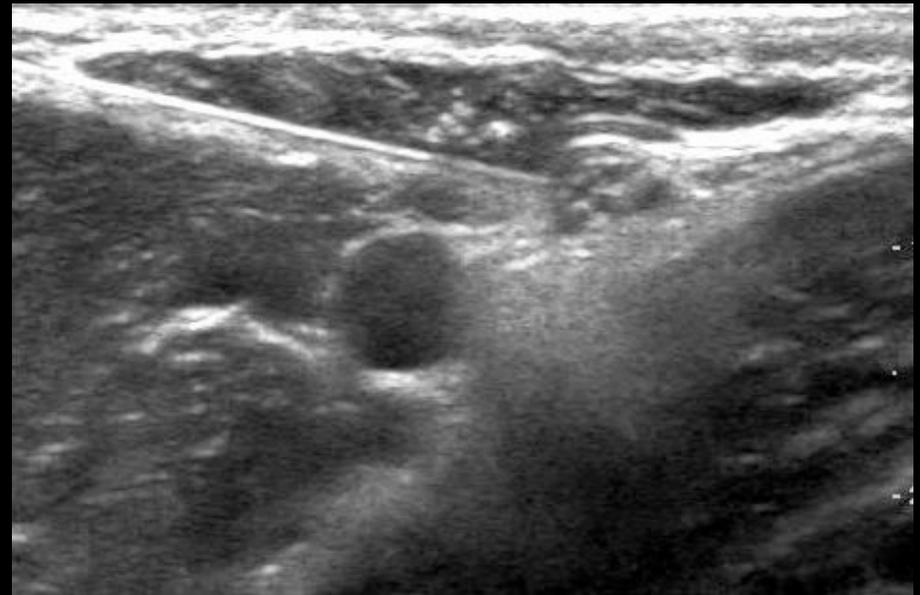
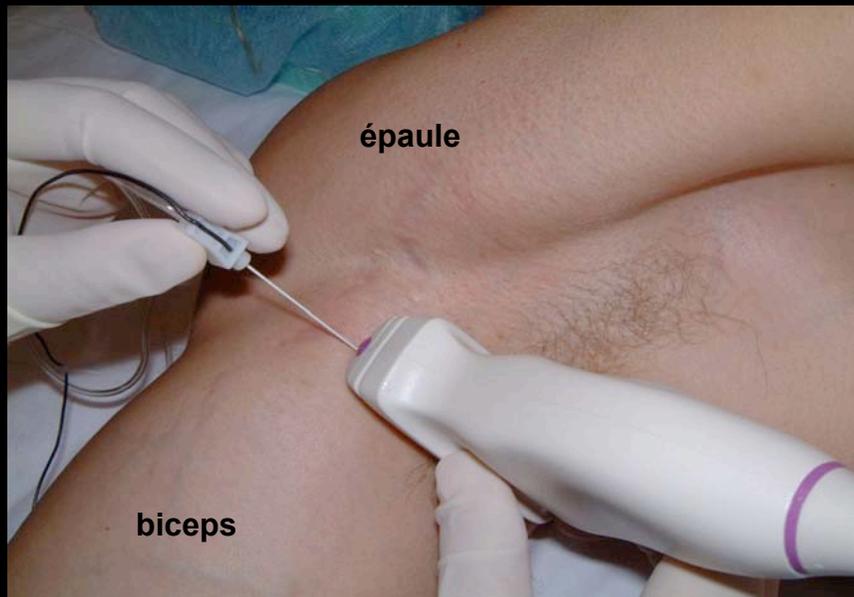


**Rotation
à 90°**

Visualisation des aiguilles en US

Adaptation de la technique de ponction

Bonne technique de ponction



Visualisation des aiguilles en US

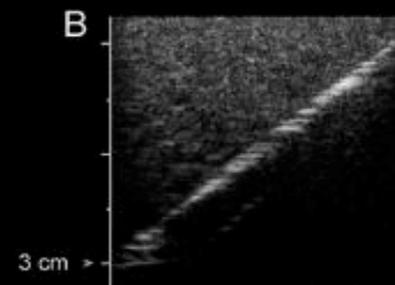
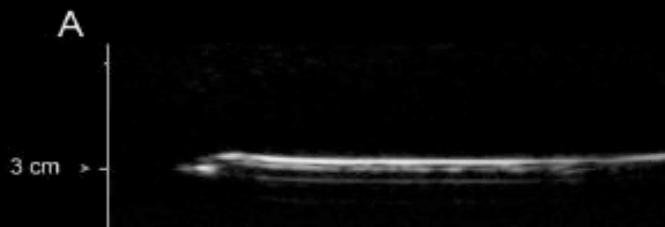
Adaptation de la technique de ponction

Mauvaise technique de ponction

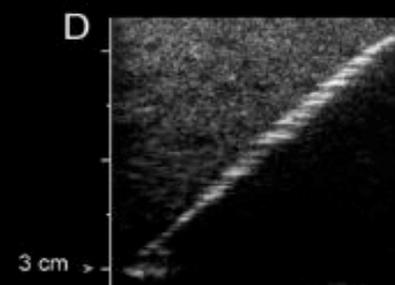
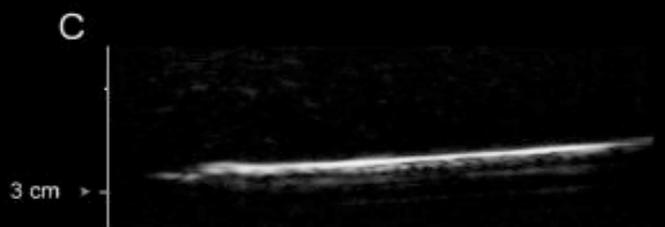


Visualisation des aiguilles en US

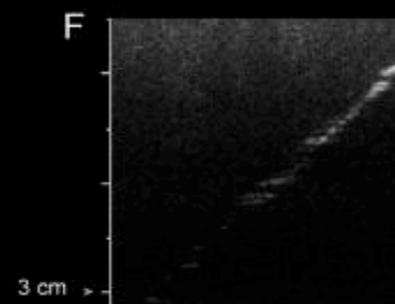
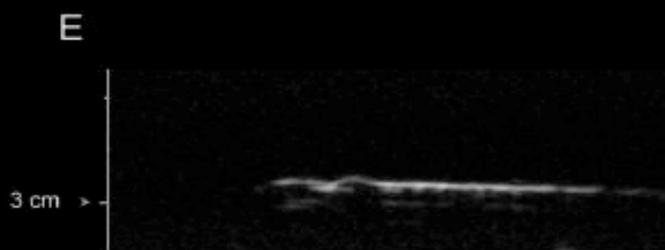
Tuohy 18G : 0° et 45°



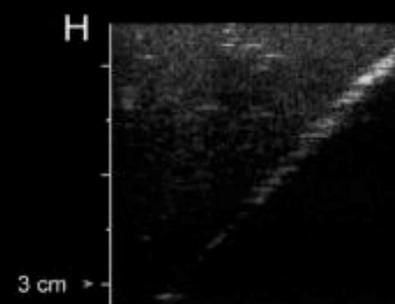
UP 18G: 0° et 45°



Sprotte 18G : 0° et 45°



Quincke 18G : 0° et 45°



Visualisation des aiguilles en US

Les aiguilles sont d'autant plus visibles que

- **leur diamètre est important**
- **qu'elles sont mandrinées**
- **quelles sont parallèles à la sonde**
et perpendiculaire aux US
- **que l'interface acoustique est importante**

La bonne aiguille n'existe pas encore

Apprendre à travailler stérilement

**Protection de la sonde
par un pansement stérile**

**Utilisation de gel stérile
(gel de Xylocaïne®)**

Pour sondage vésical



Apprendre à travailler sur écran

Travailler sans voir ses mains
Ponctionner à travers un écran

Dissociation des gestes

**Quelle est l'anatomie
échographique de
L'ALR ?**

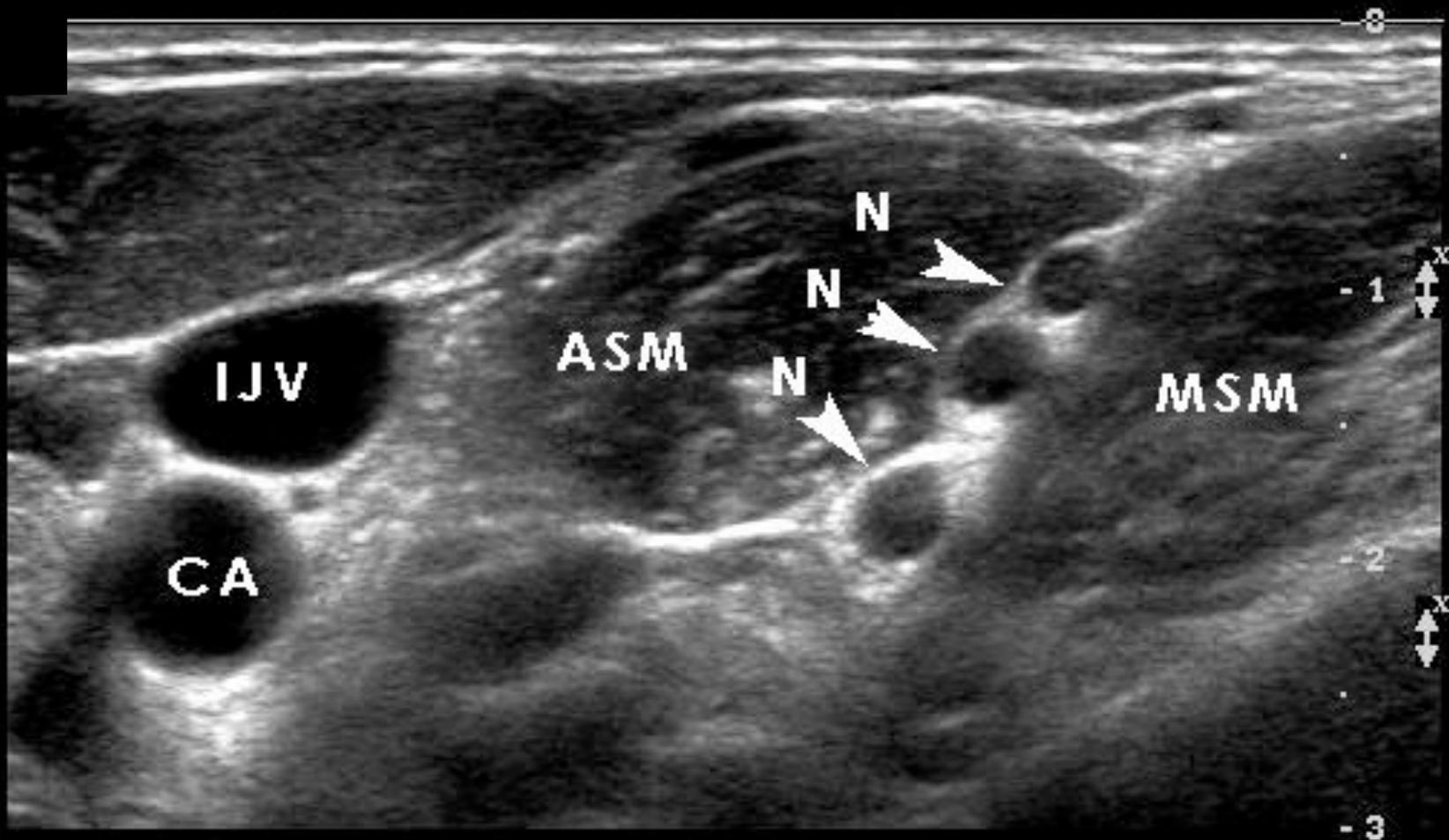
Anatomie échographique

	Echographie	Doppler
Nerf	Hypo/er/échogène hétérogène	0
Artère et veine	Pas d'écho Compressible	Flux doppler
Muscle	Hypoéchogène hétérogène	0
Tendon	Échogène	0
Os	Hyperéchogène	0

Anatomie échographique

12 MHz probe

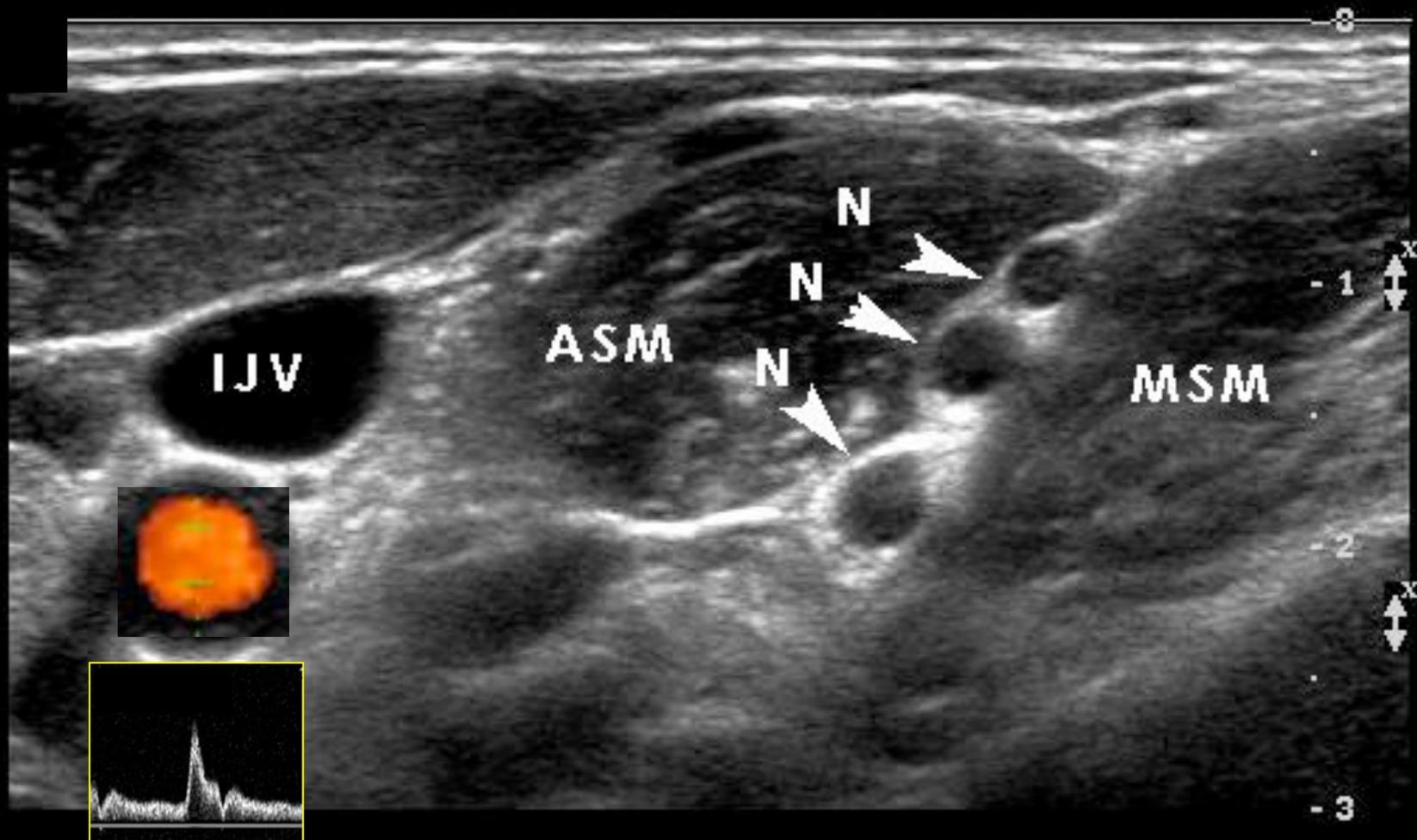
cm



Anatomie échographique

12 MHz probe

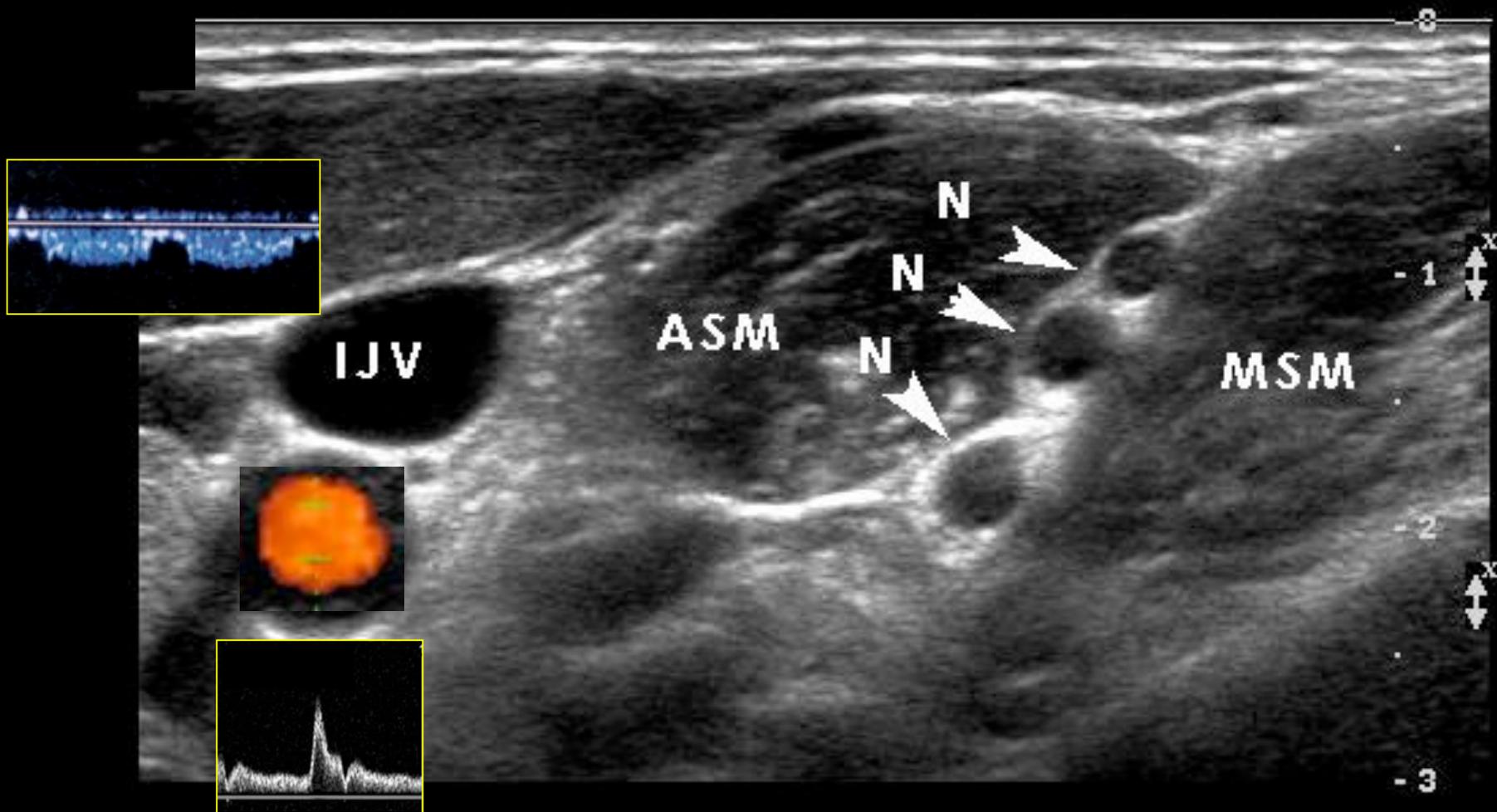
cm



Anatomie échographique

12 MHz probe

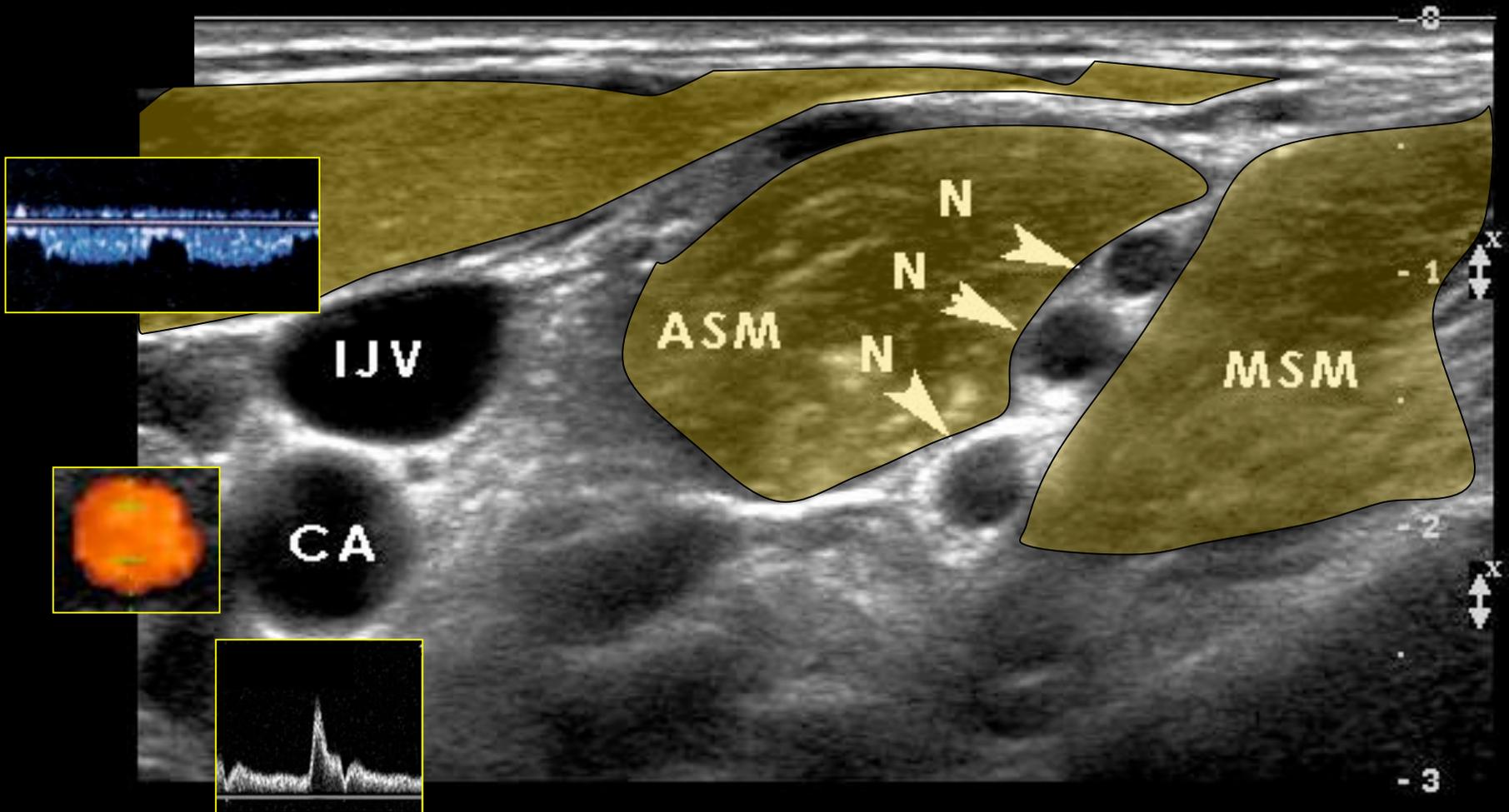
cm



Anatomie échographique

12 MHz probe

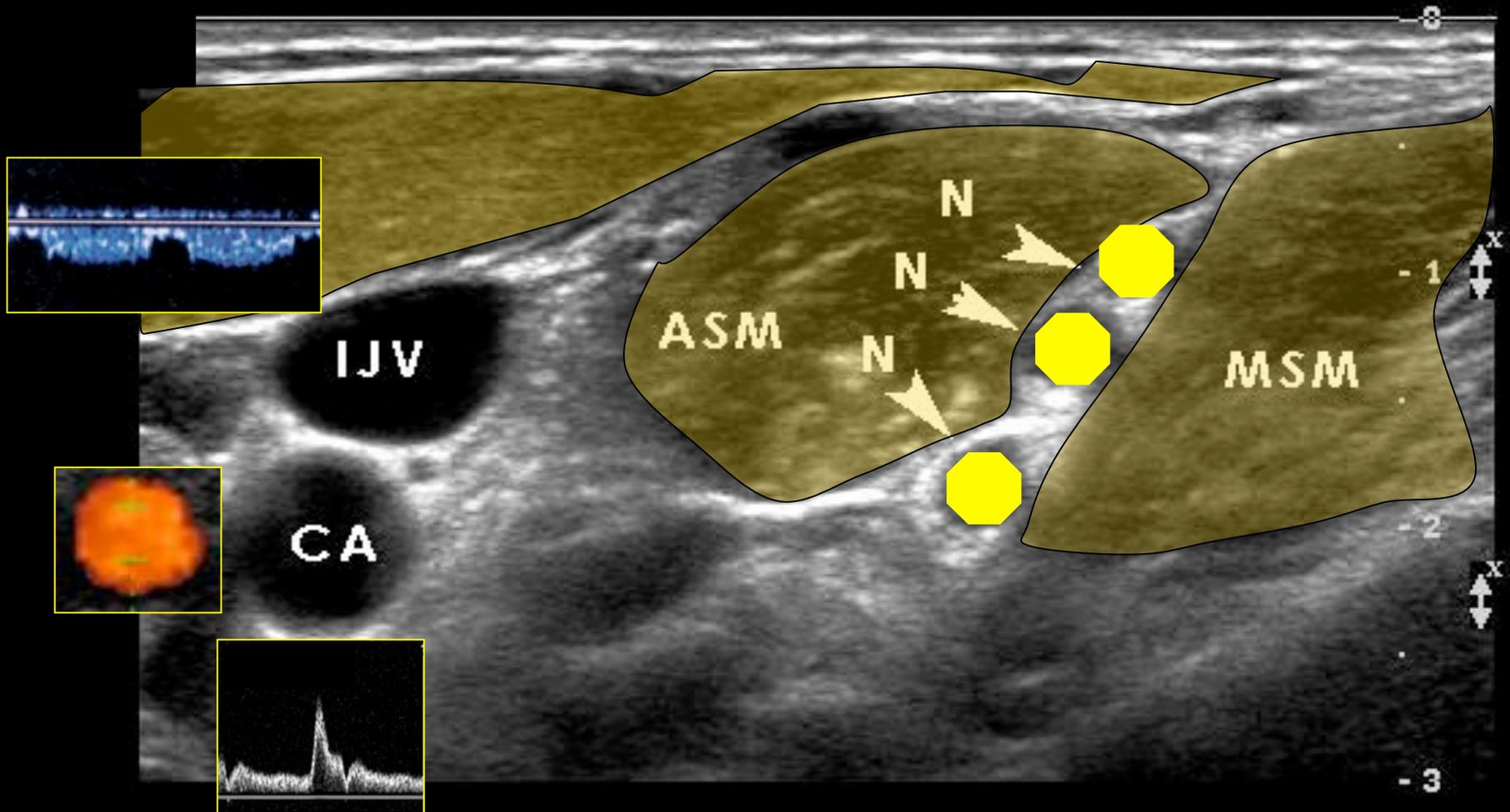
cm



Anatomie échographique

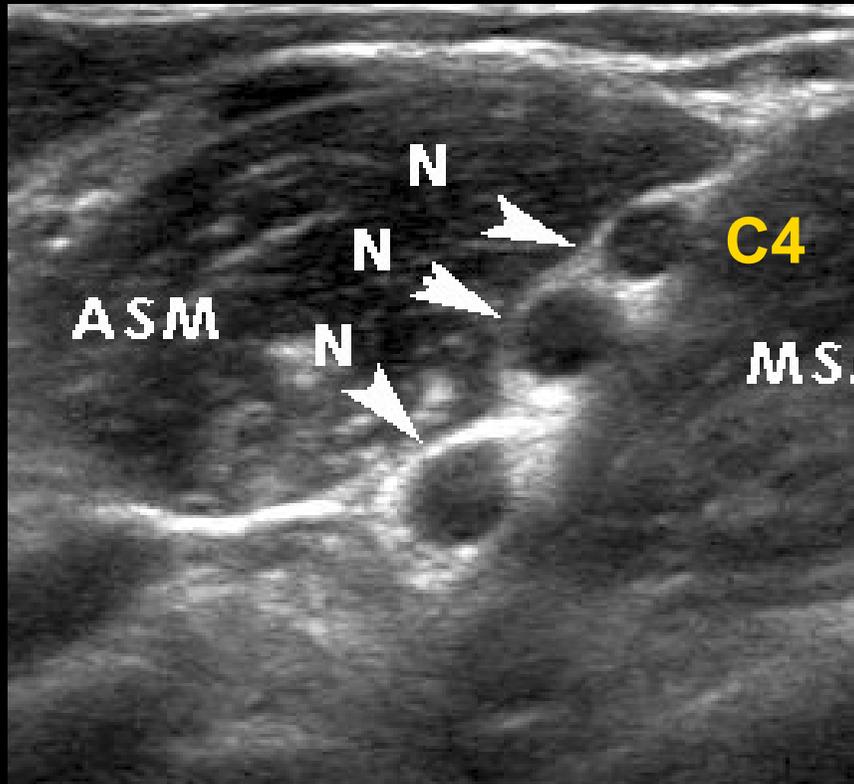
12 MHz probe

cm



Anatomie échographique

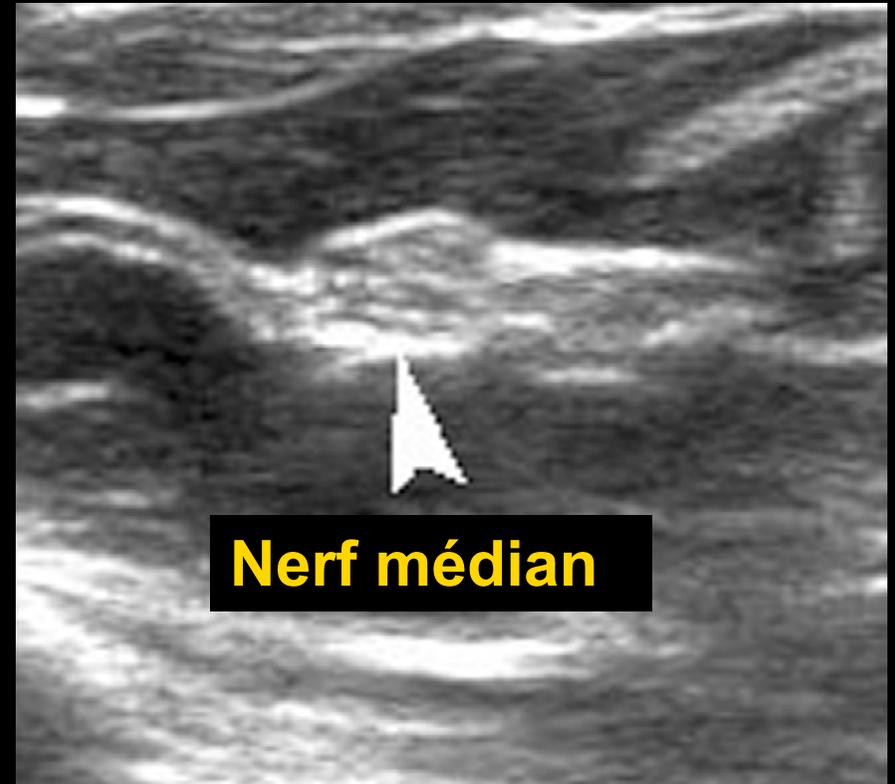
Racines



Racine : hypoéchogène

et

Nerfs

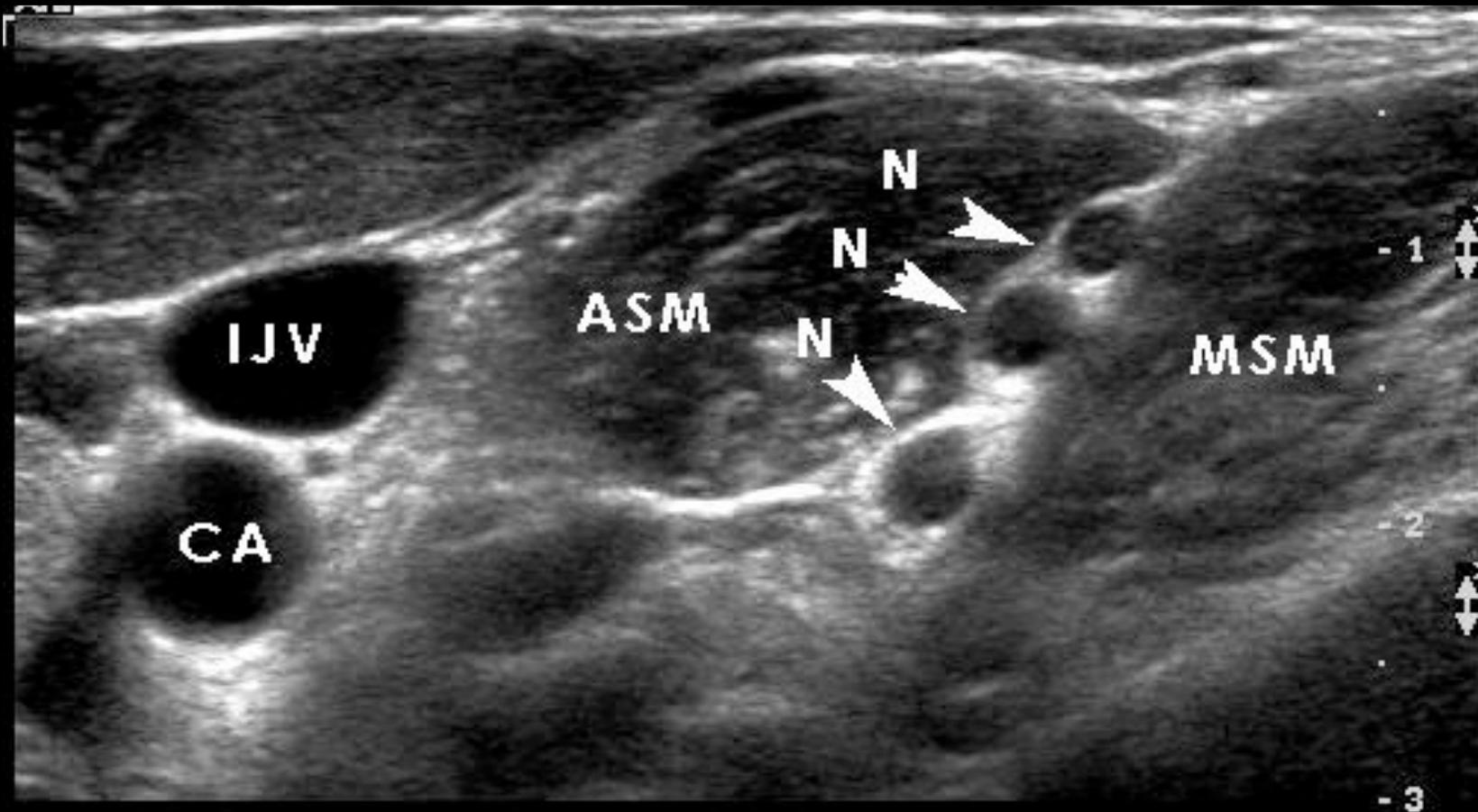


Nerf : très échogène

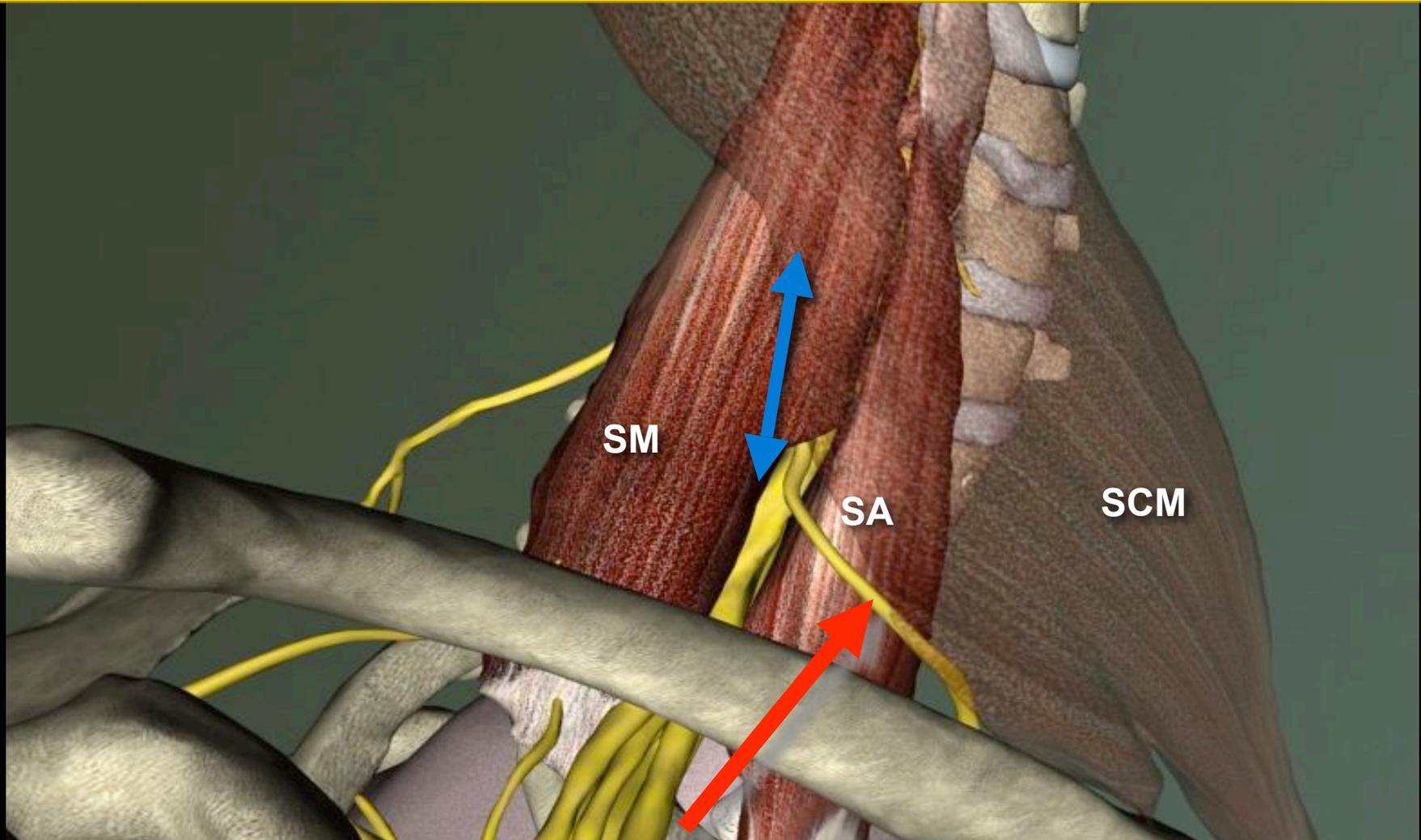
Repérage échographique en ALR

Apprendre l'anatomie..... échographique

Région interscalénique

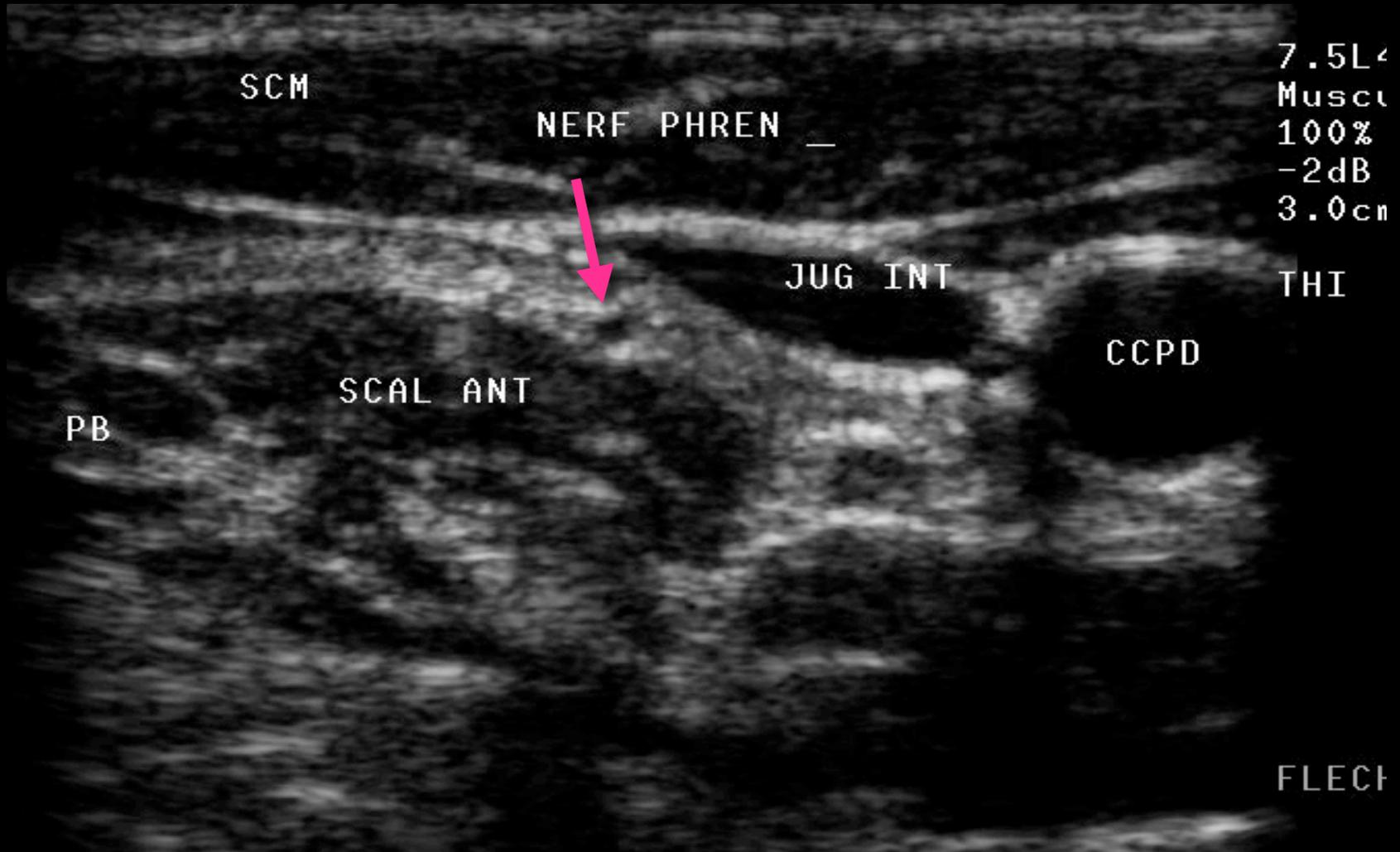


Apprendre l'anatomie..... échographique



Le nerf phrénique: un nerf à éviter

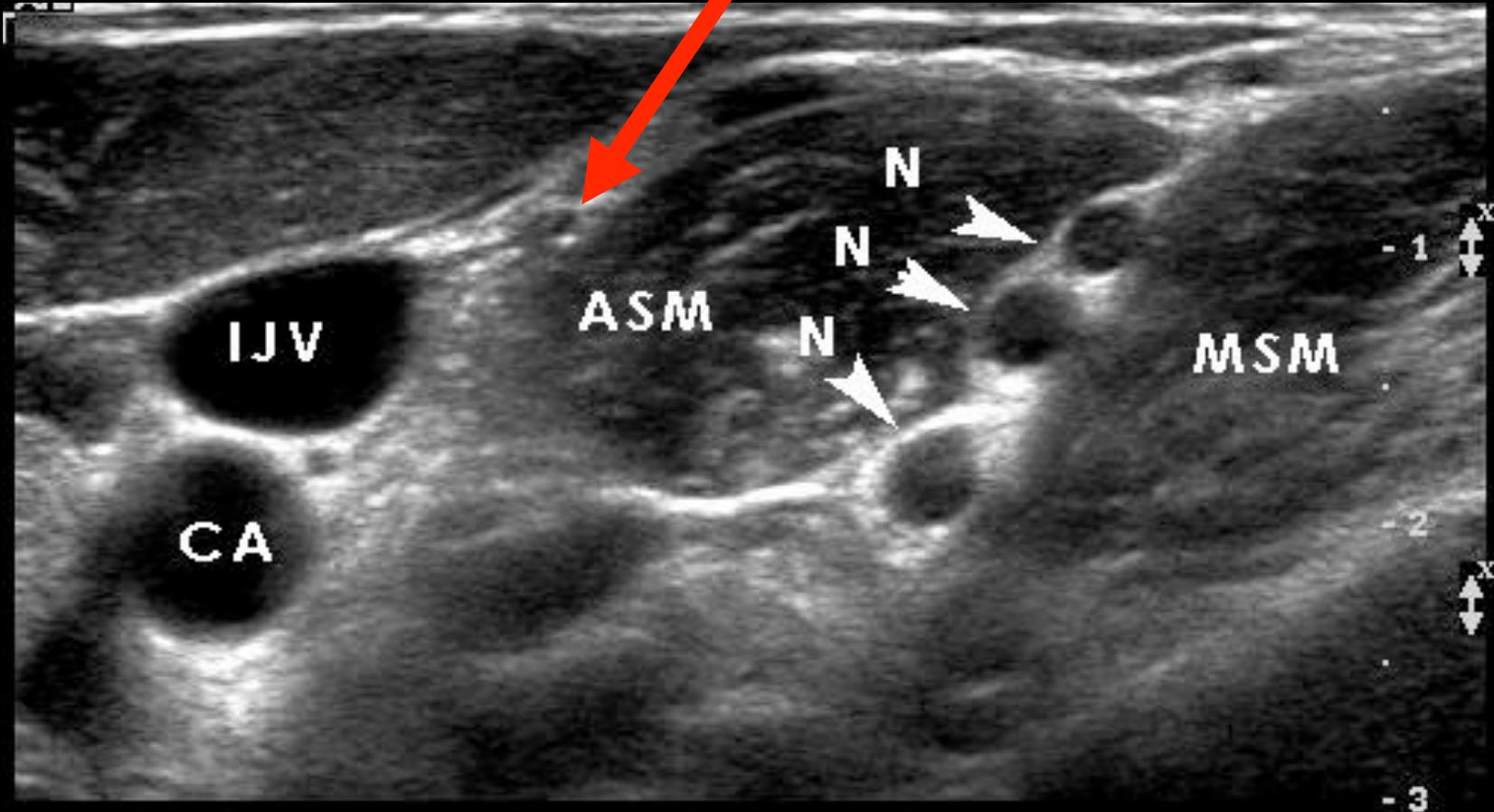
Apprendre l'anatomie..... échographique



Le nerf phrénique: un nerf à éviter

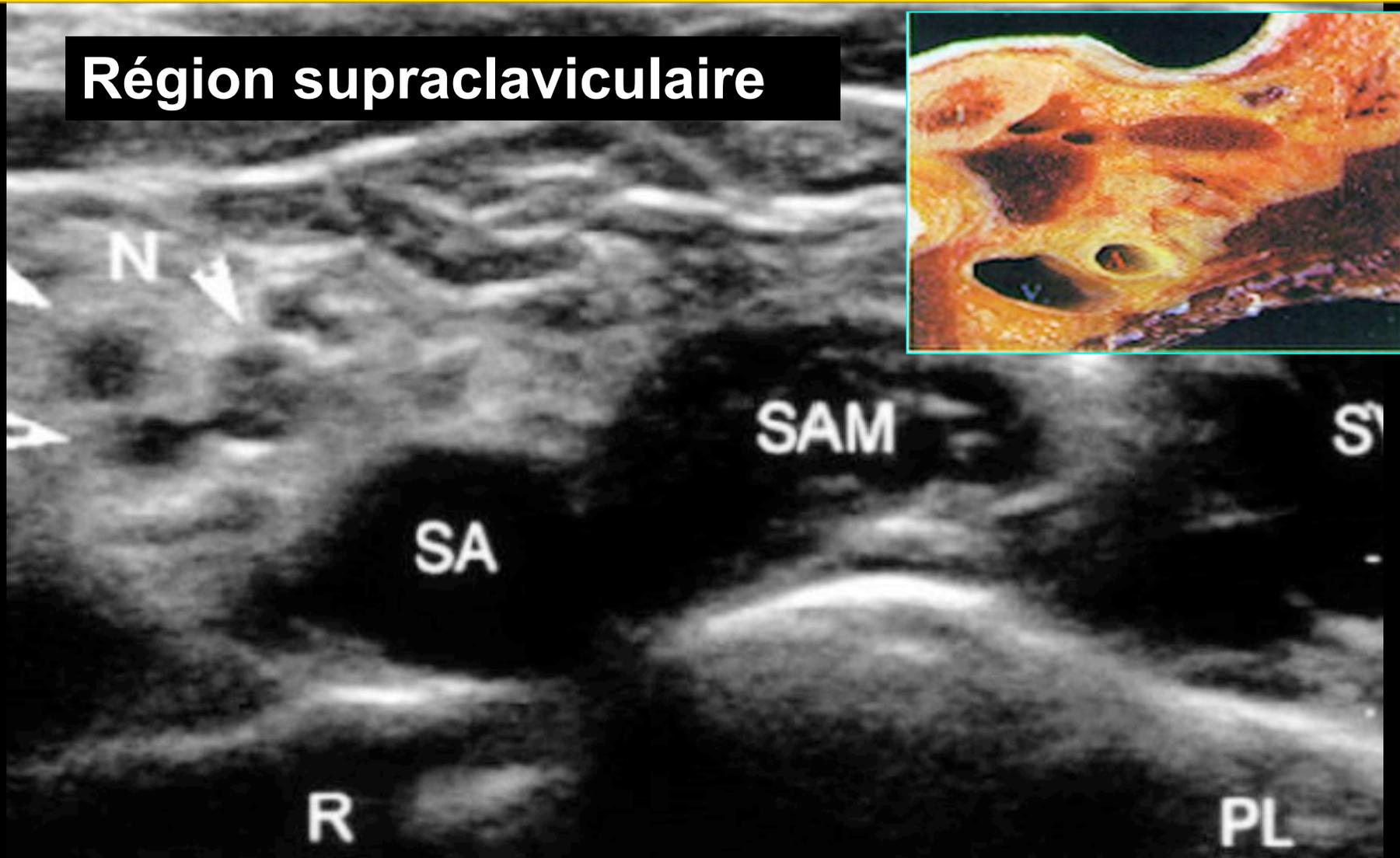
Apprendre l'anatomie..... échographique

Nerf phrénique



Apprendre l'anatomie..... échographique

Région supraclaviculaire



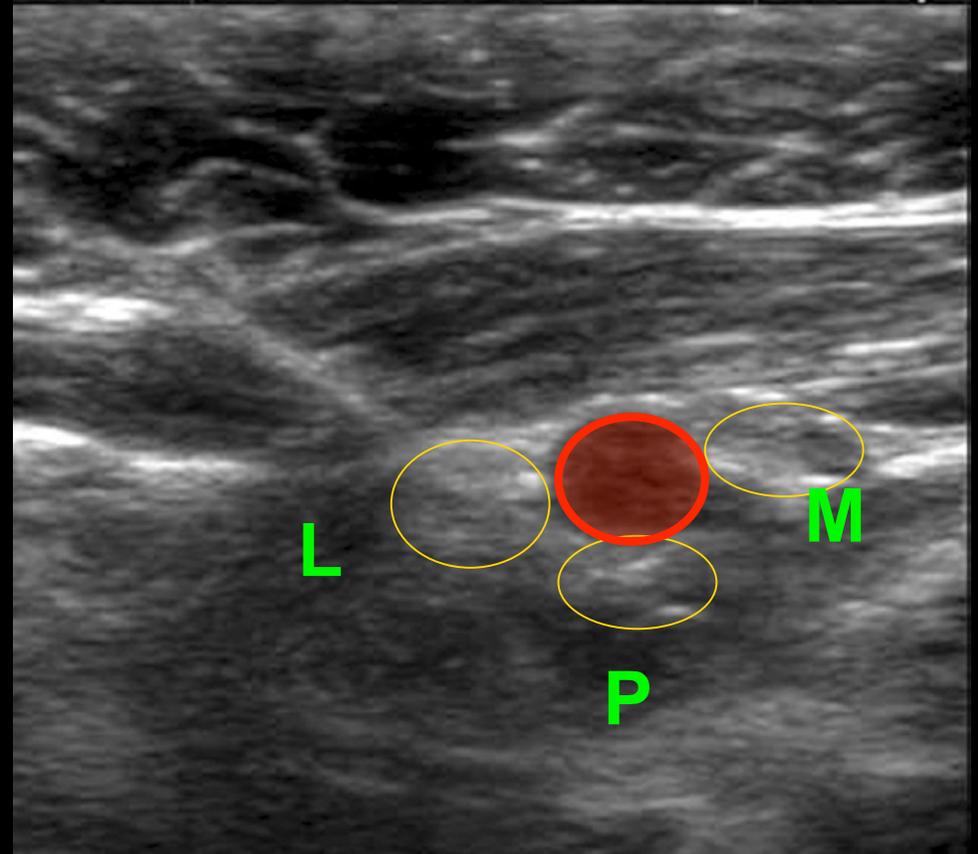
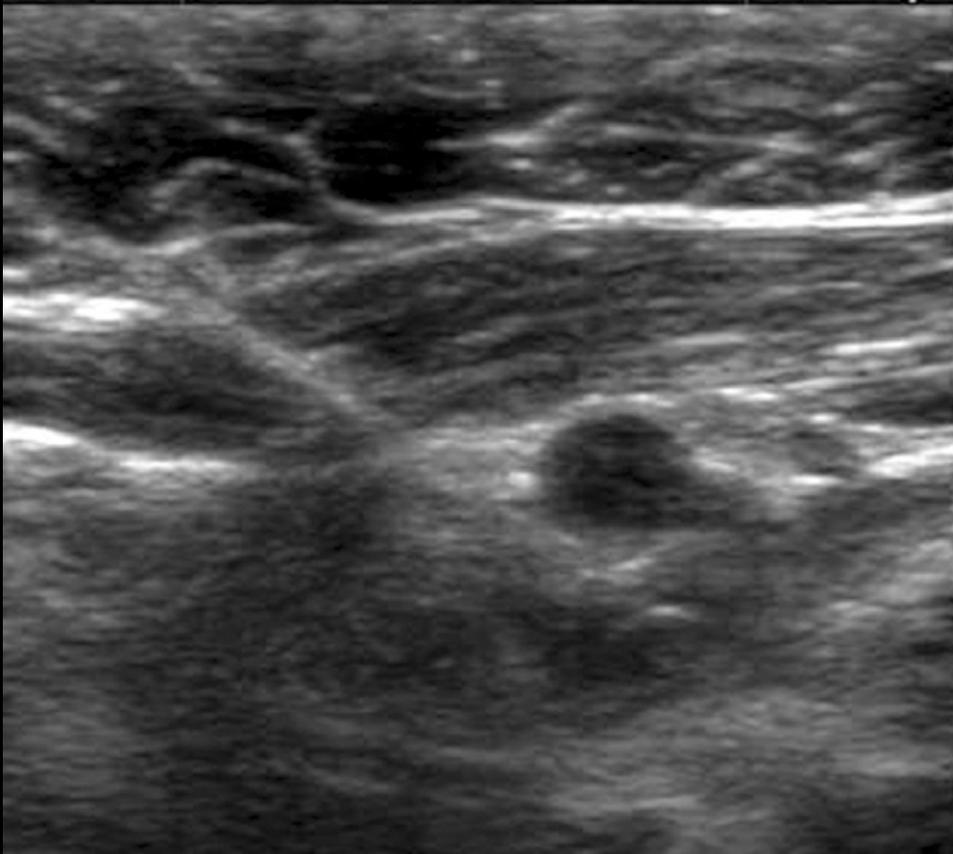
Apprendre l'anatomie..... échographique

Région axillaire



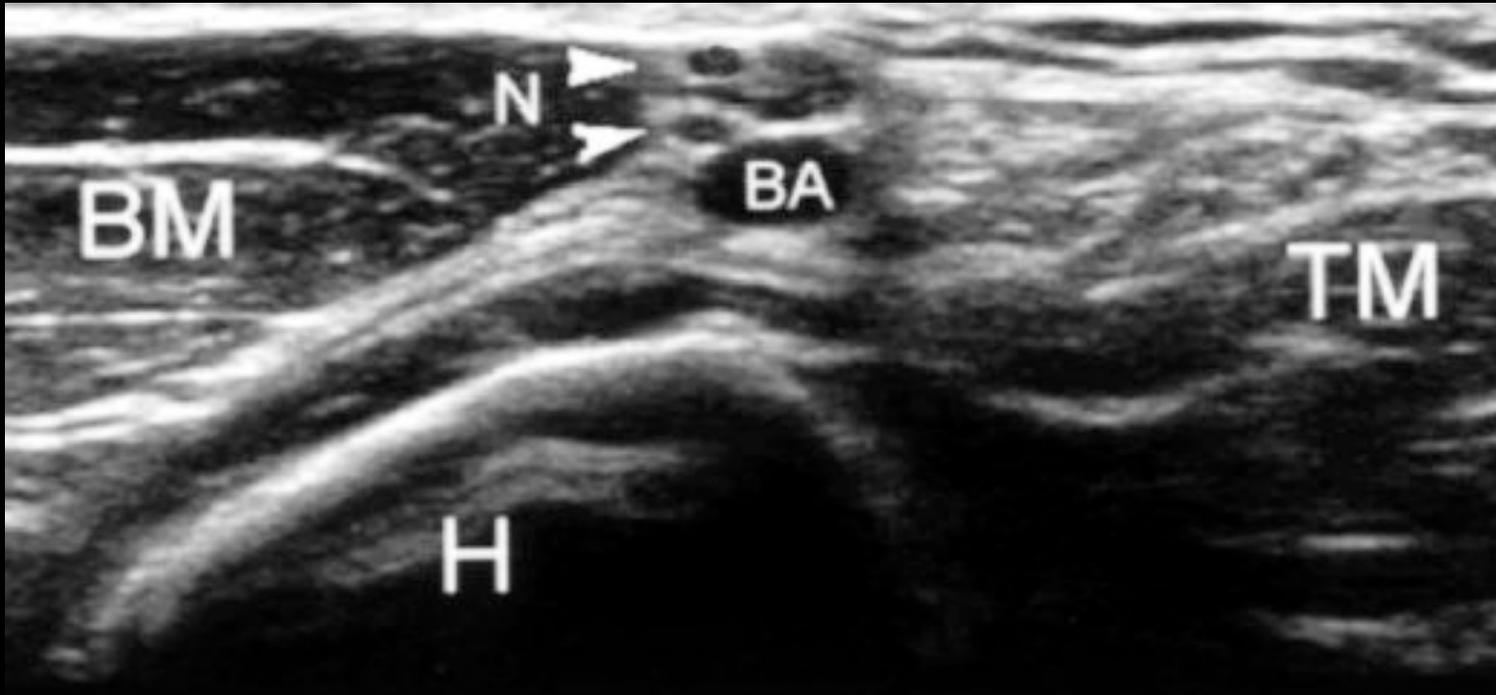
Apprendre l'anatomie..... échographique

Région infraclaviculaire



Apprendre l'anatomie..... échographique

Région brachiale

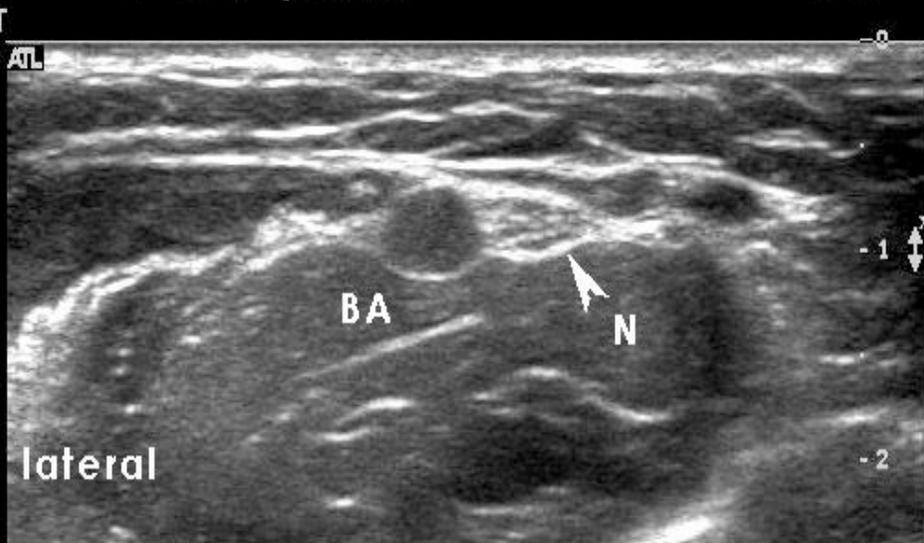


Apprendre l'anatomie..... échographique

Nerf médian

12 MHz probe

cm



Au coude

12 MHz probe

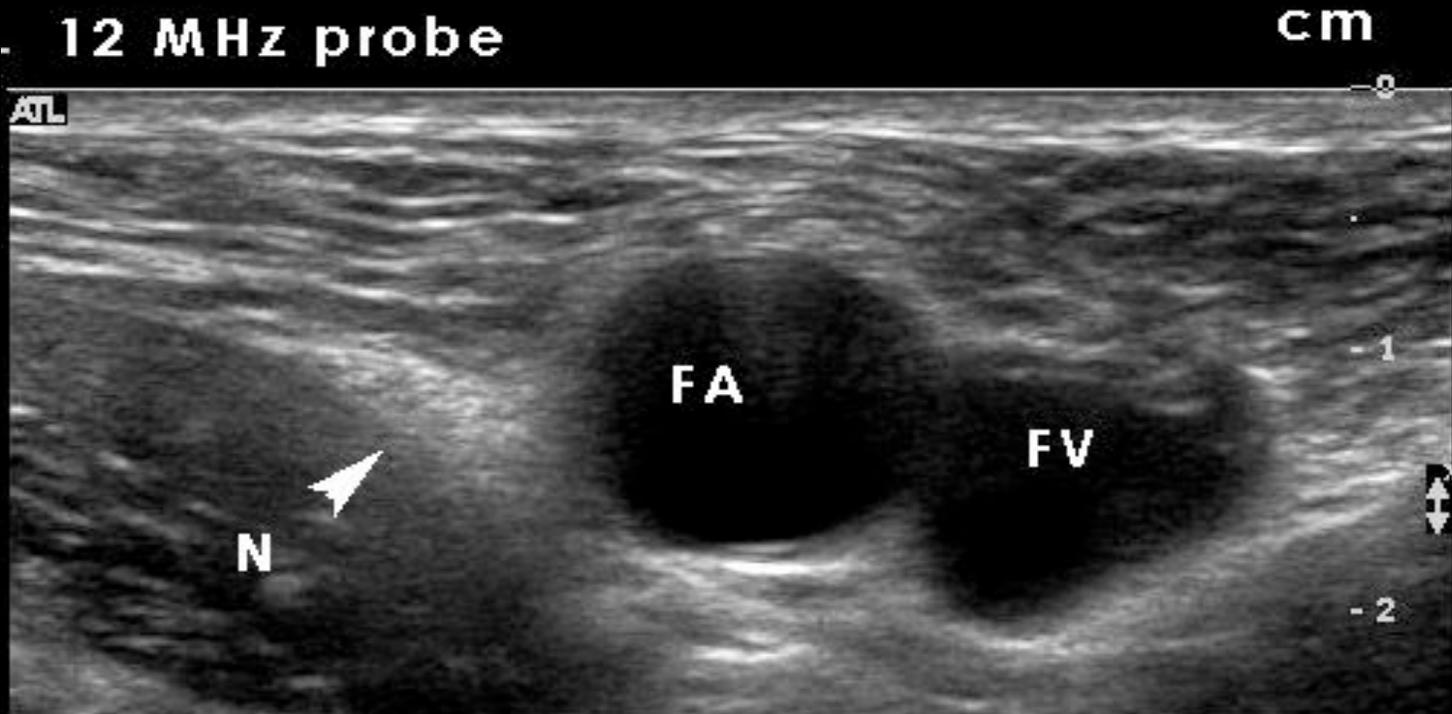
cm



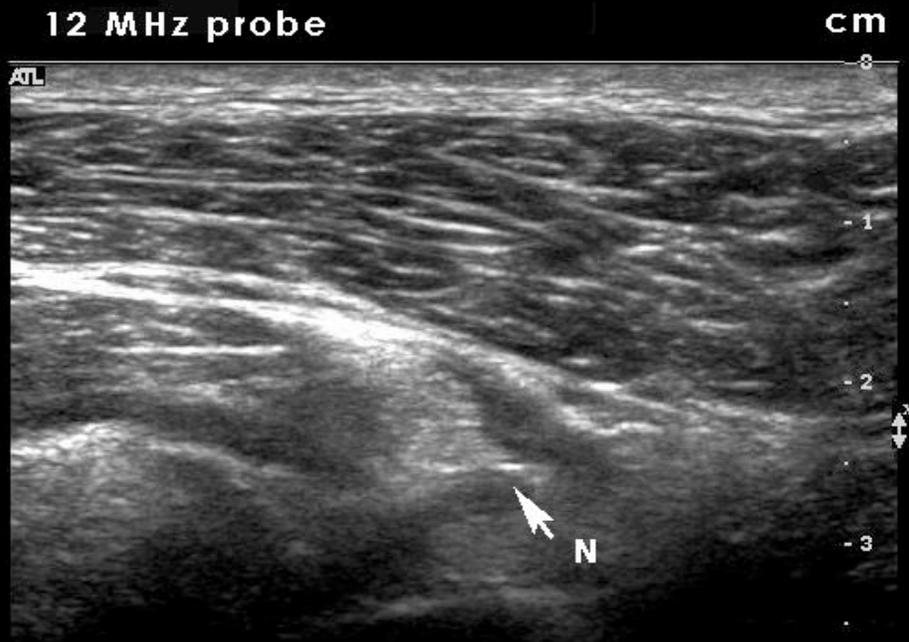
Au poignet

Apprendre l'anatomie..... échographique

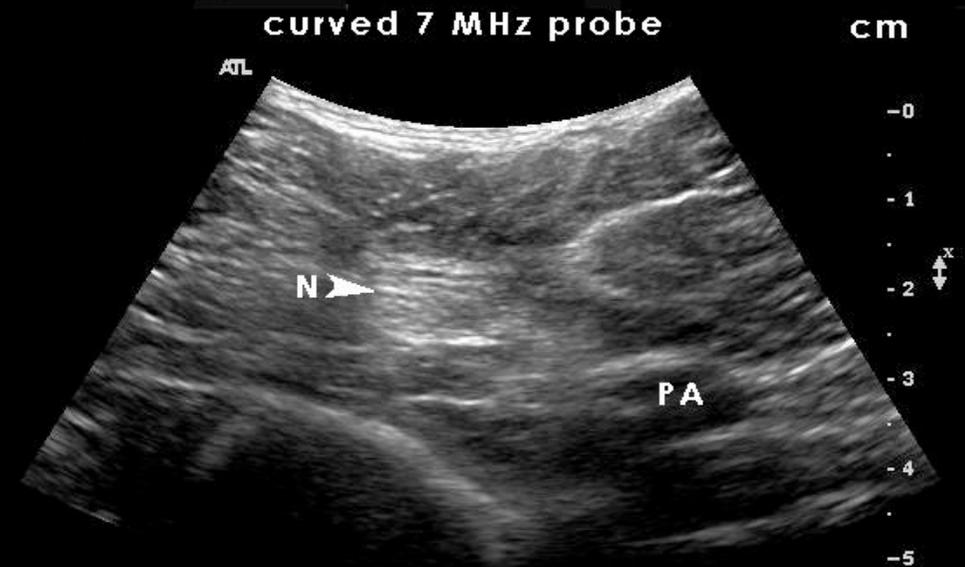
Région inguinale



Apprendre l'anatomie..... échographique



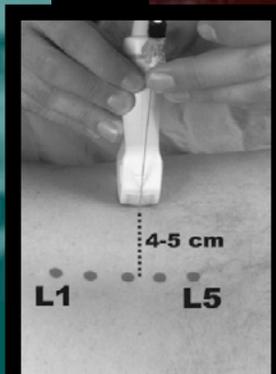
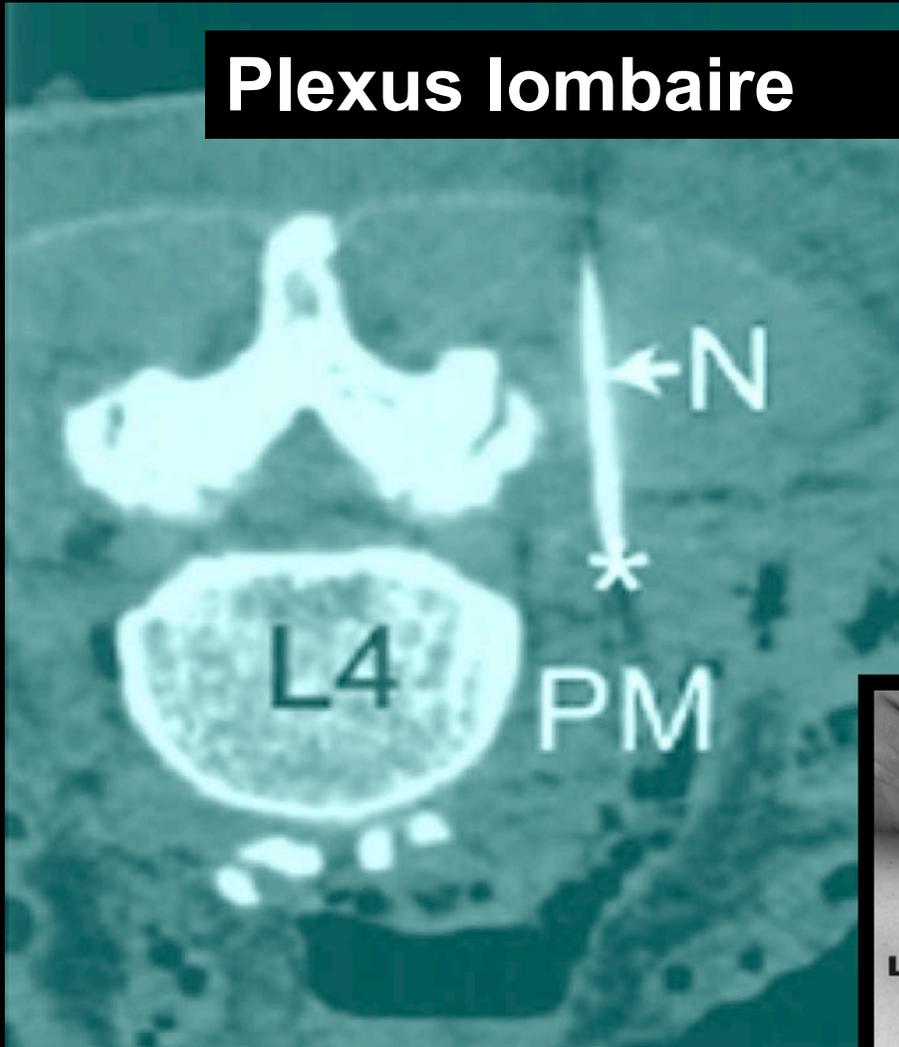
Abord infraglutéal



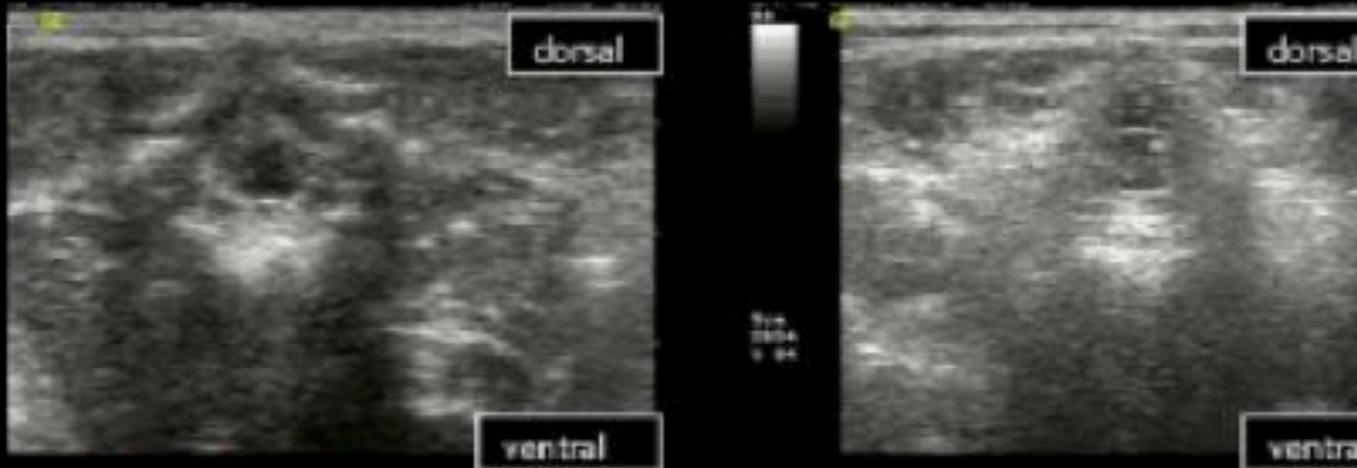
Abord poplité

Apprendre l'anatomie..... échographique

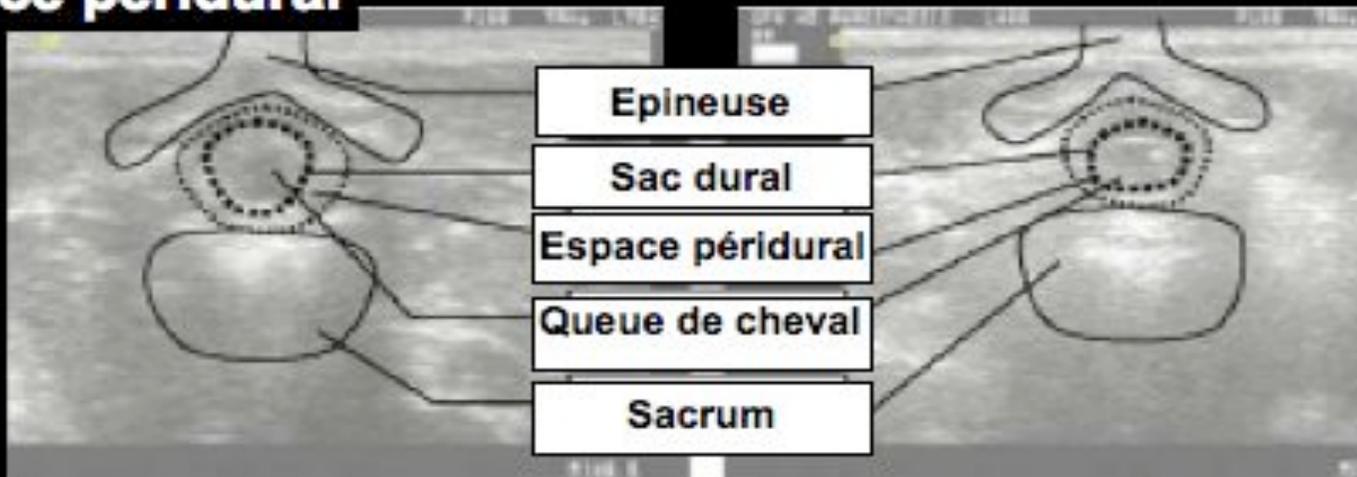
Plexus lombaire



Apprendre l'anatomie..... échographique



Espace péri-dural



Technique de ponction

Faut-il modifier la technique?

Classiquement

Tracer les repères de ponction

Espérer que le nerf est à sa place habituelle

Localiser/identifier le nerf au neurostimulateur
problème des nerfs sensitifs purs

Respecter les procédures de neurostimulation

Injecter l'anesthésique en espérant....

Faut-il modifier la technique?

En écho-localisation

Trouver le nerf

même s'il n'est pas à sa place habituelle

Repérer les éléments anatomiques nobles

Choisir le point de ponction là où

le nerf est bien visualisé

le trajet peau-nerf est « safe »

technique de l'ascenseur

Oublier les voies d'abord classiques

Faut-il modifier la technique?

En écho-localisation

Intérêt de la neurostimulation couplée ?

Bloc supraclaviculaire

74 patients

Aiguille sur le nerf

64 réponses motrices

10 sans réponses

Succès

88%

90%

NS

Faut-il modifier la technique?

En écho-localisation

Intérêt de la neurostimulation couplée ?

**N'améliore pas le taux de réussite
ni la qualité du bloc**

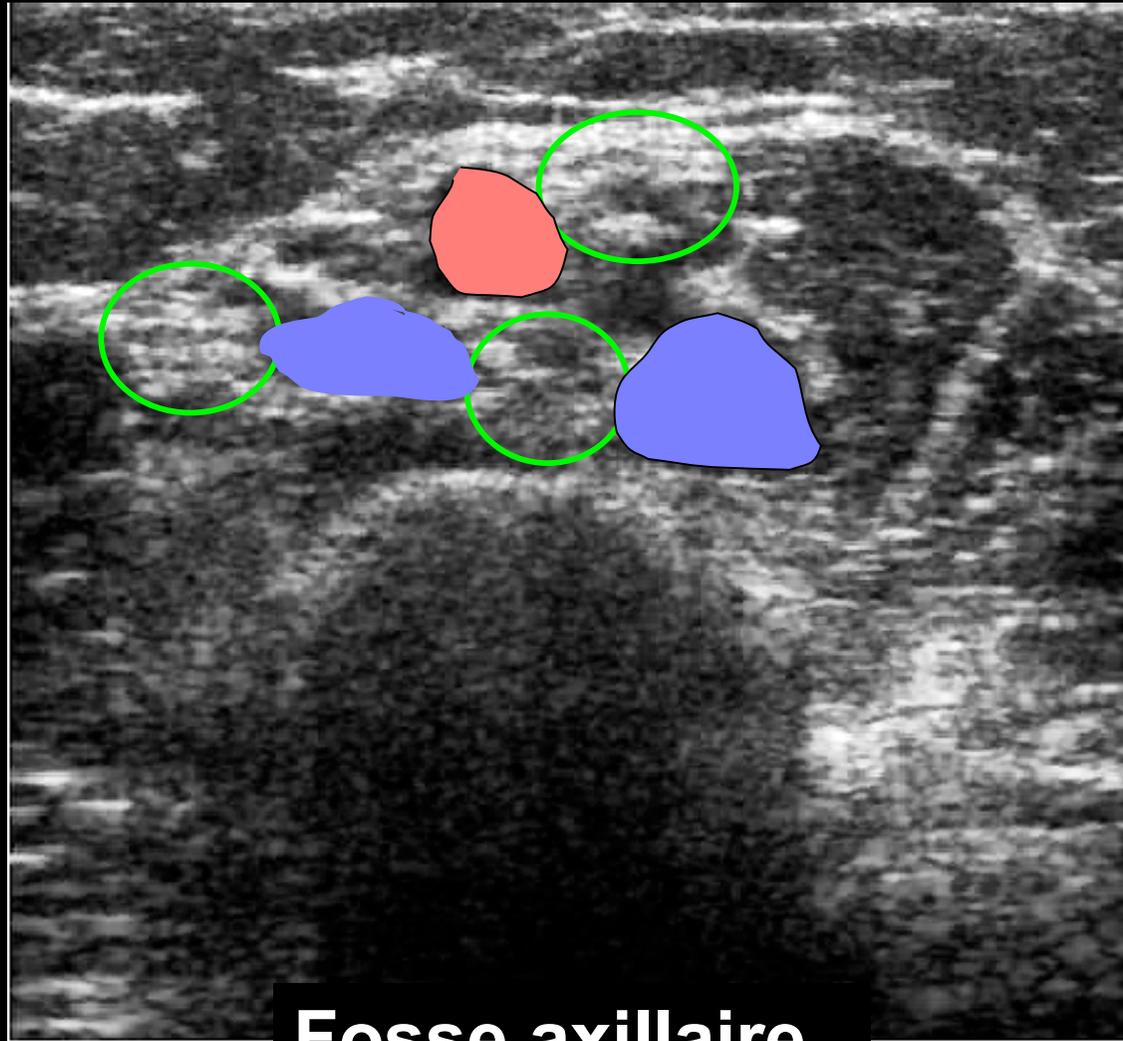
**certainement, un facteur d'assurance au début
savoir, dans un plexus, quel nerf on bloque**

Savoir quel nerf on bloque



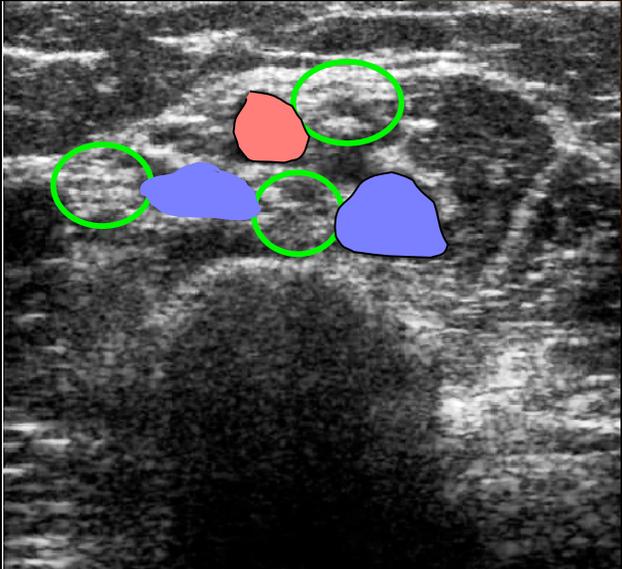
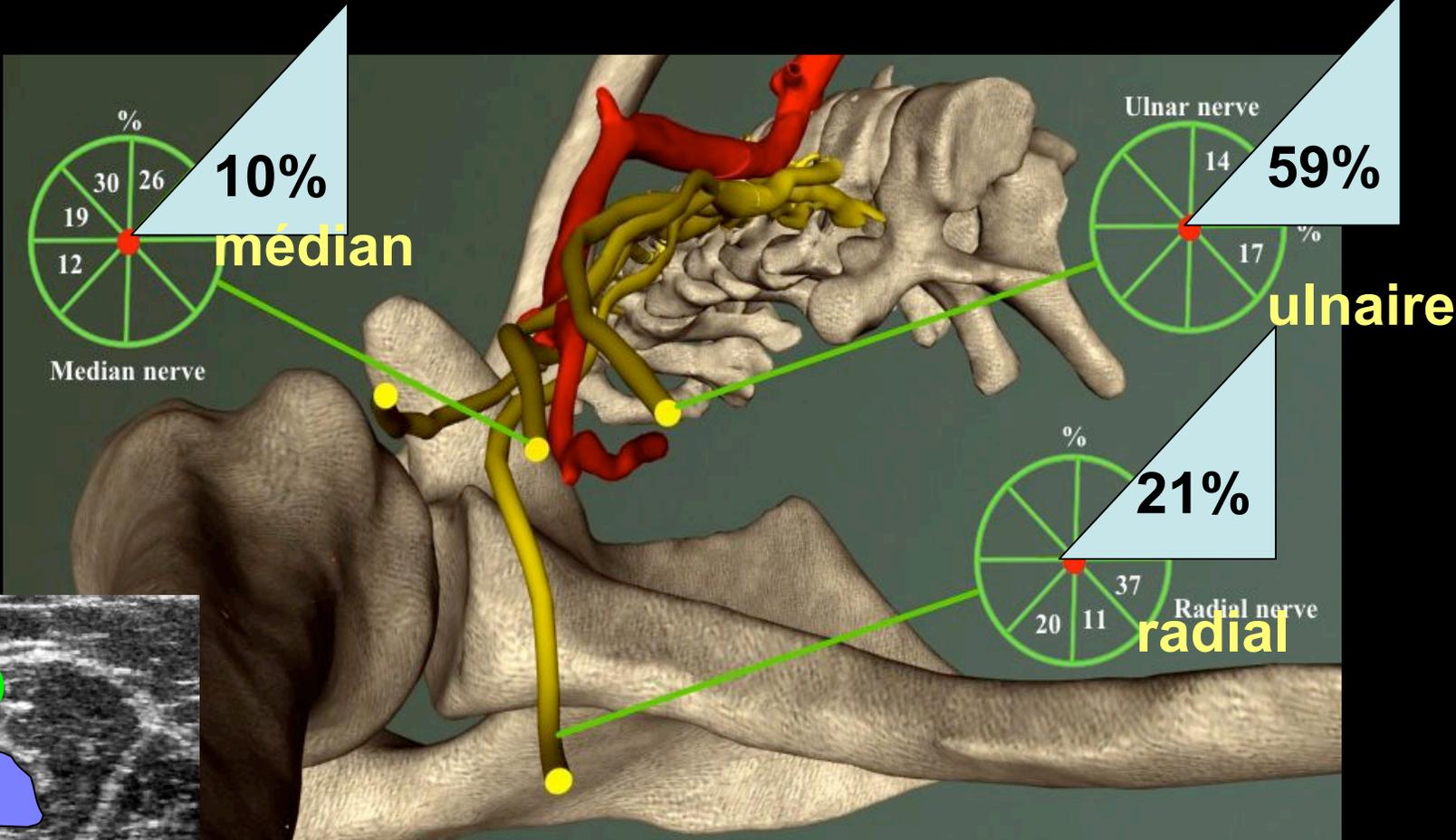
Fosse axillaire

Savoir quel nerf on bloque



Fosse axillaire

Savoir quel nerf on bloque



Avantages - Indications

Avantages

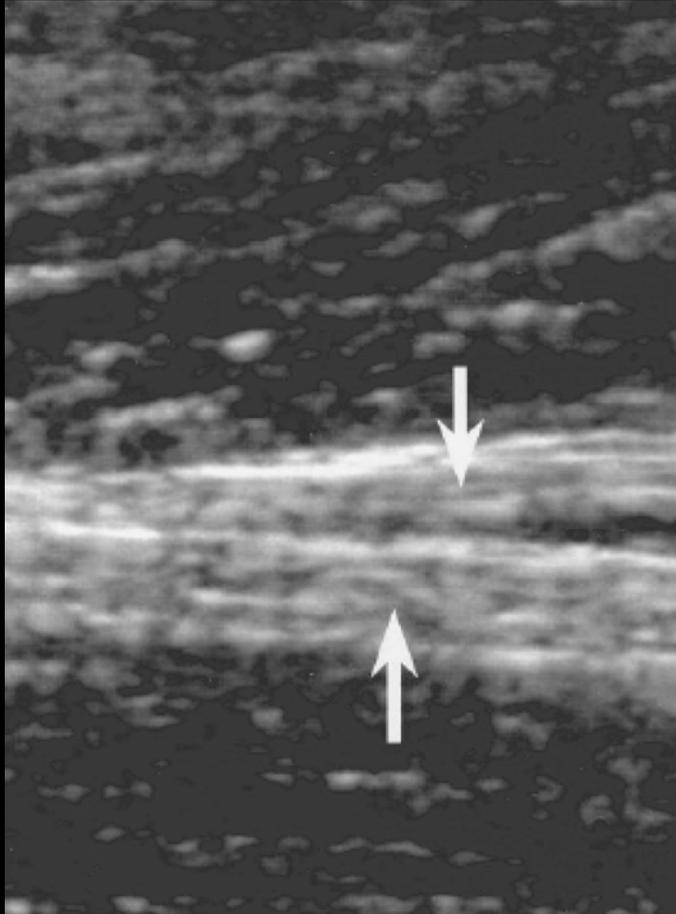
Voir ce que l'on n'avait jamais vu

Avantages

Voir ce que l'on n'avait jamais vu

- **Voir les nerfs**
- **Voir l'aiguille**
et sa progression en temps réel
- **Voir l'anesthésique local**
- **Voir les cathéters**

Voir le nerf



Division du nerf sciatique dans la fosse poplitée

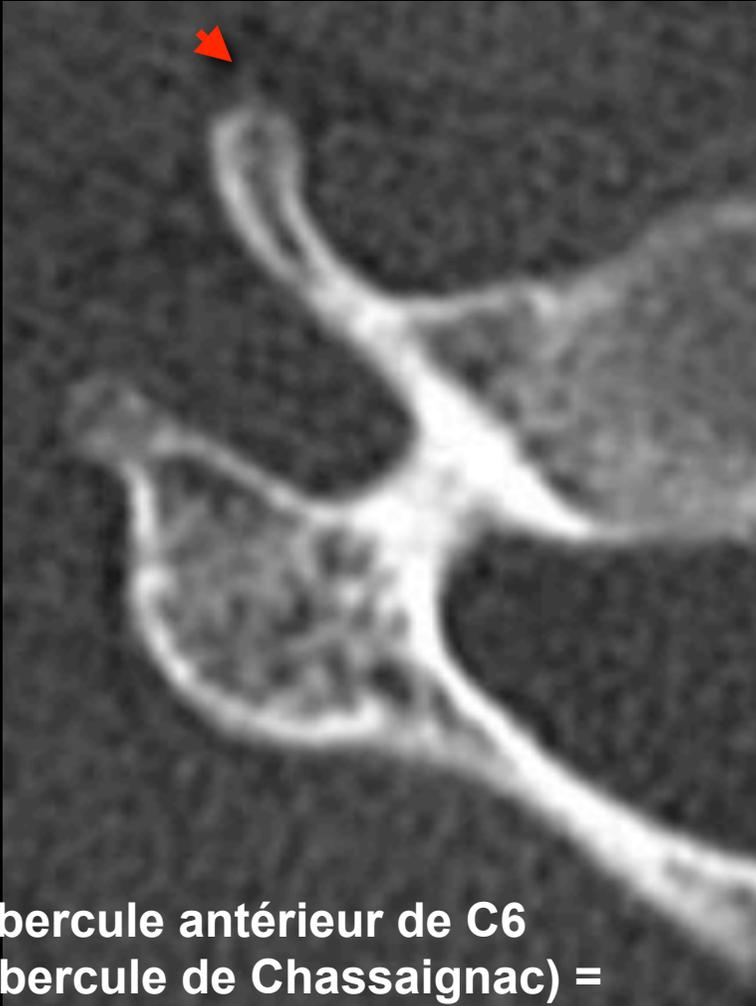
Voir le nerf

Et son environnement

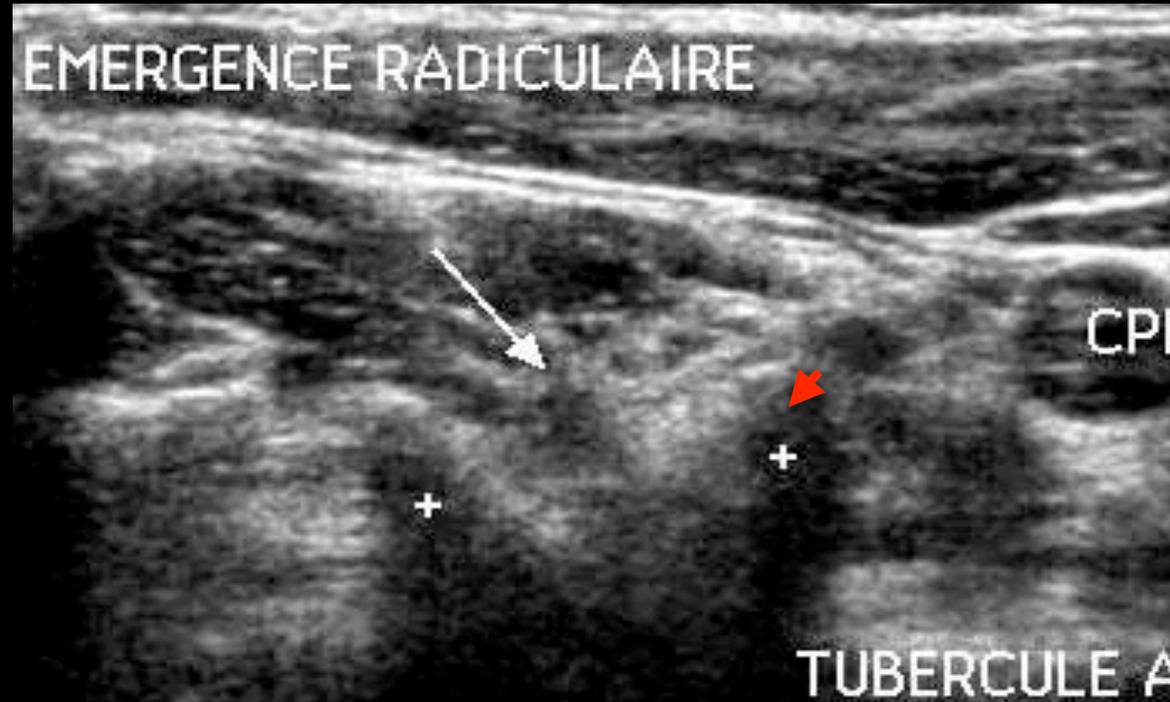


Voir le nerf

Choisir sa racine

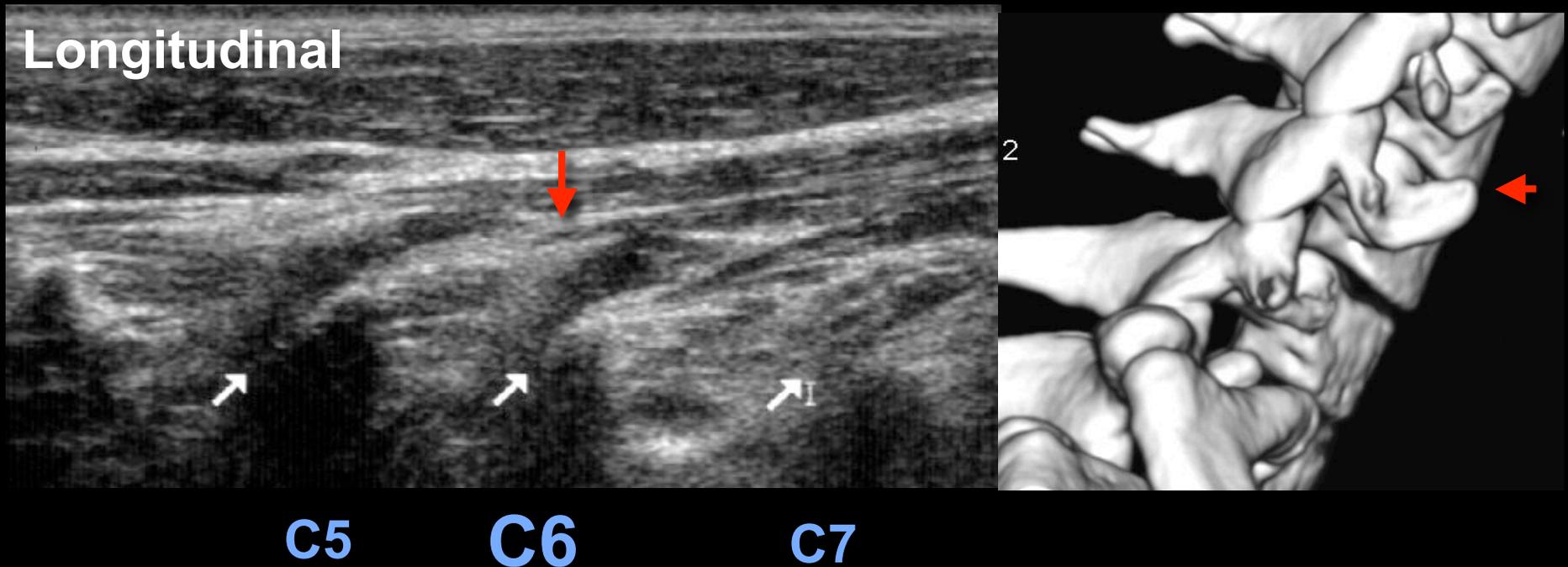


**Tubercule antérieur de C6
(tubercule de Chassaignac) =**



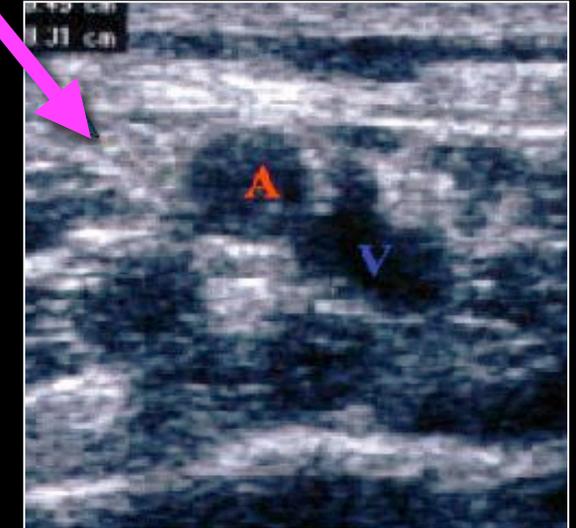
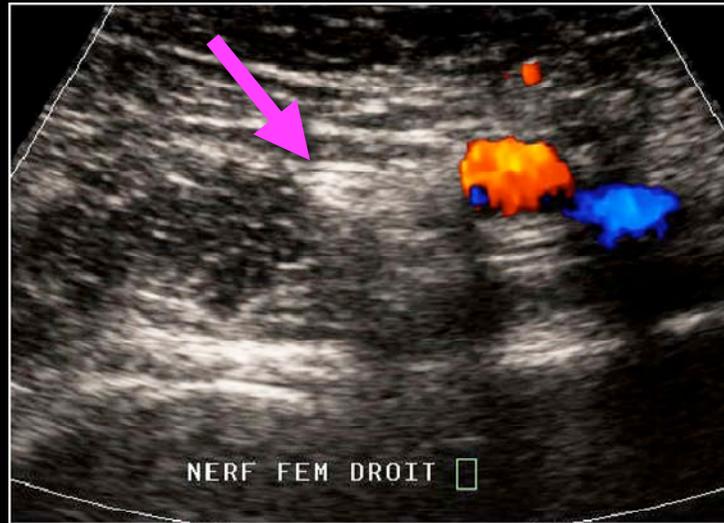
Voir le nerf

Choisir sa racine



Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level
C.Martinoli et al *AJR* 2002;179(3):699-702

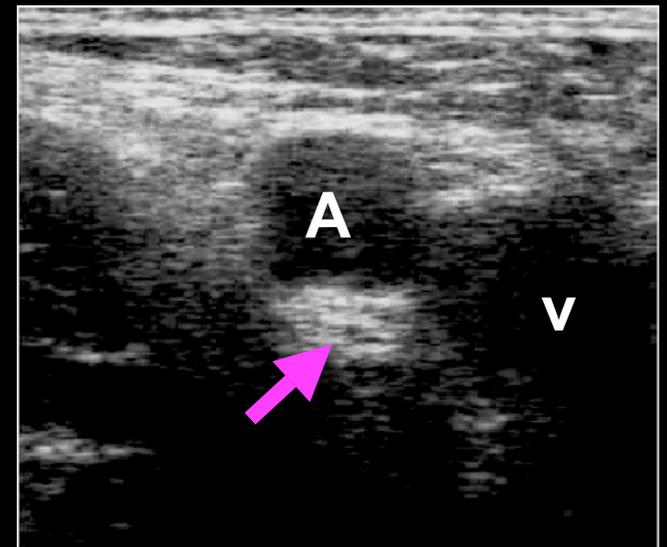
Voir le nerf, là où il est



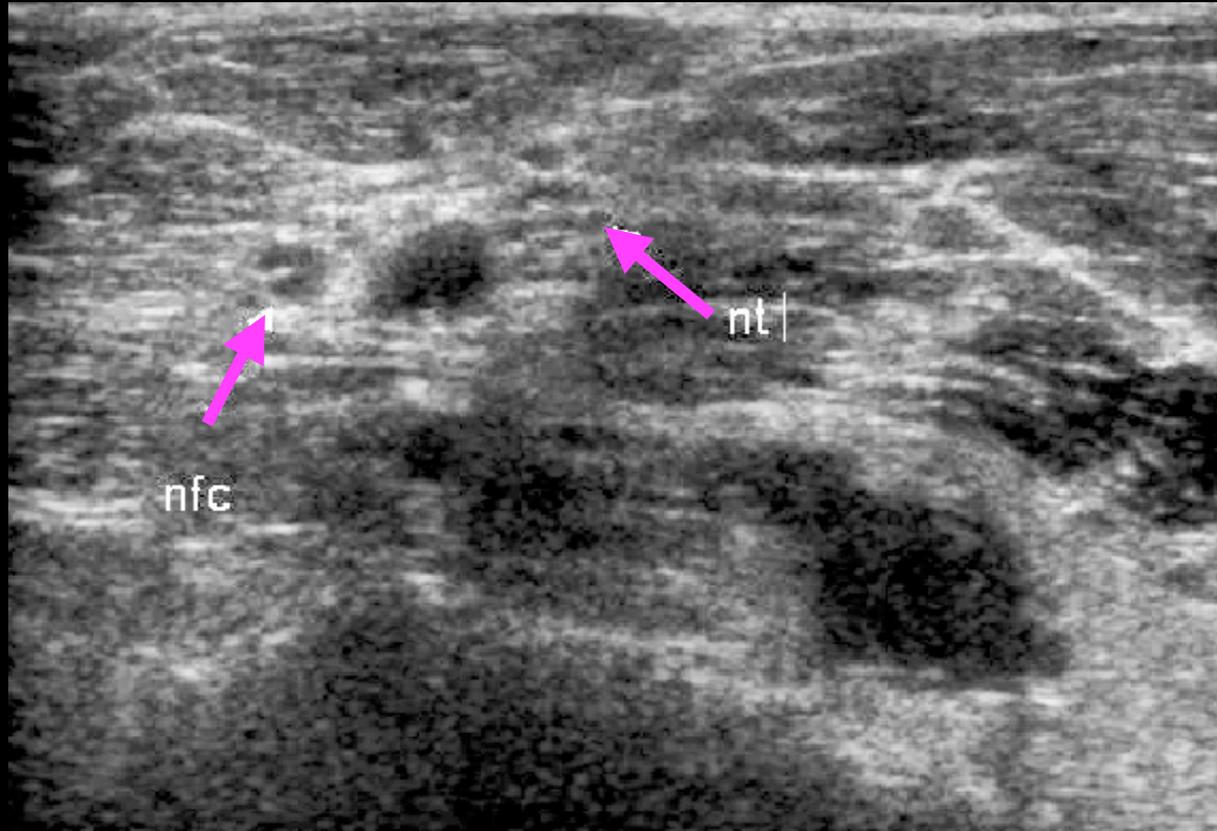
**Collé à l'artère
fémorale
dans 5%**

**En dehors de l'artère
fémorale dans 80%
soit à ≤ 0.5 cm (62.5%),
soit à > 0.5 cm (17.5%)**

**En arrière de l'artère
fémorale dans 15%**



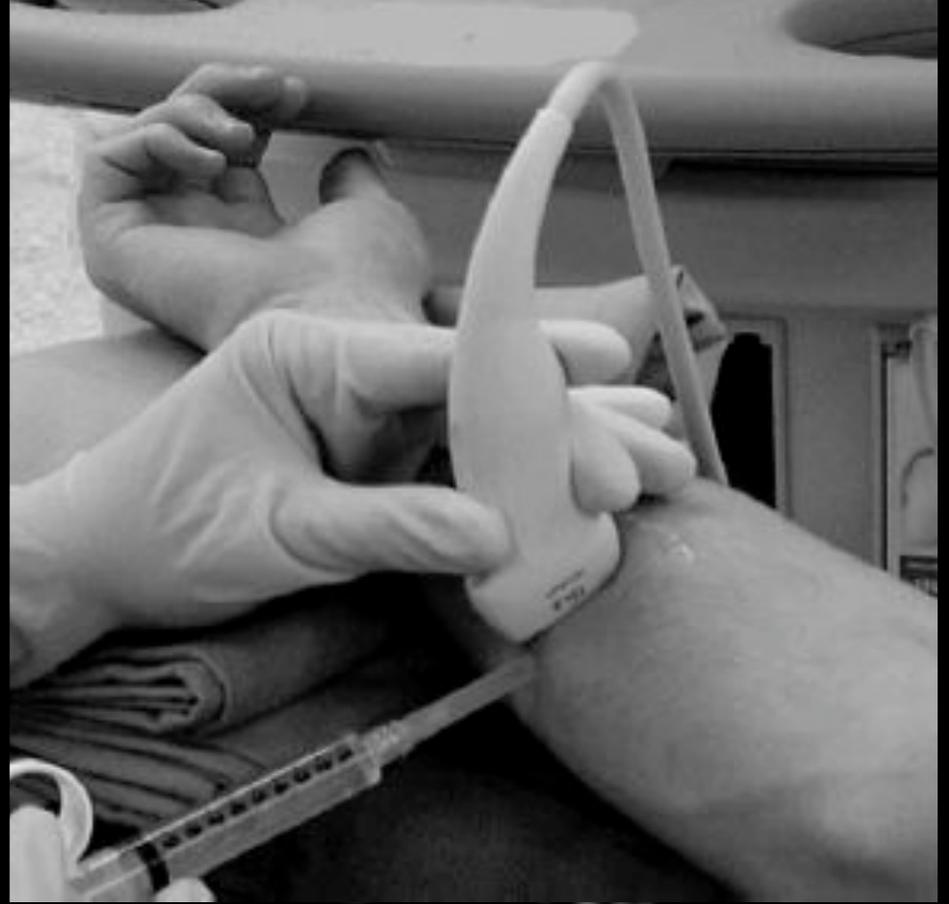
Voir le nerf, comme il est



Fosse poplitée

**Séparation précoce du nerf sciatique en ses
2 branches terminales de chaque côté de l'artère**

Voir l'aiguille



Voir l'anesthésique local

Lidocaïne 1,5%
15 mL

Grand pectoral

Bloc
infraclaviculaire

Petit pectoral

ASC

VSC

Plèvre

Voir l'anesthésique local

Lidocaïne 1,5%
15 mL

Grand pectoral

Bloc
infraclaviculaire

Petit pectoral

VSC

ASC

Anneau de diffusion de
l'anesthésique local
Doughnut sign

Plèvre

Voir l'anesthésique local

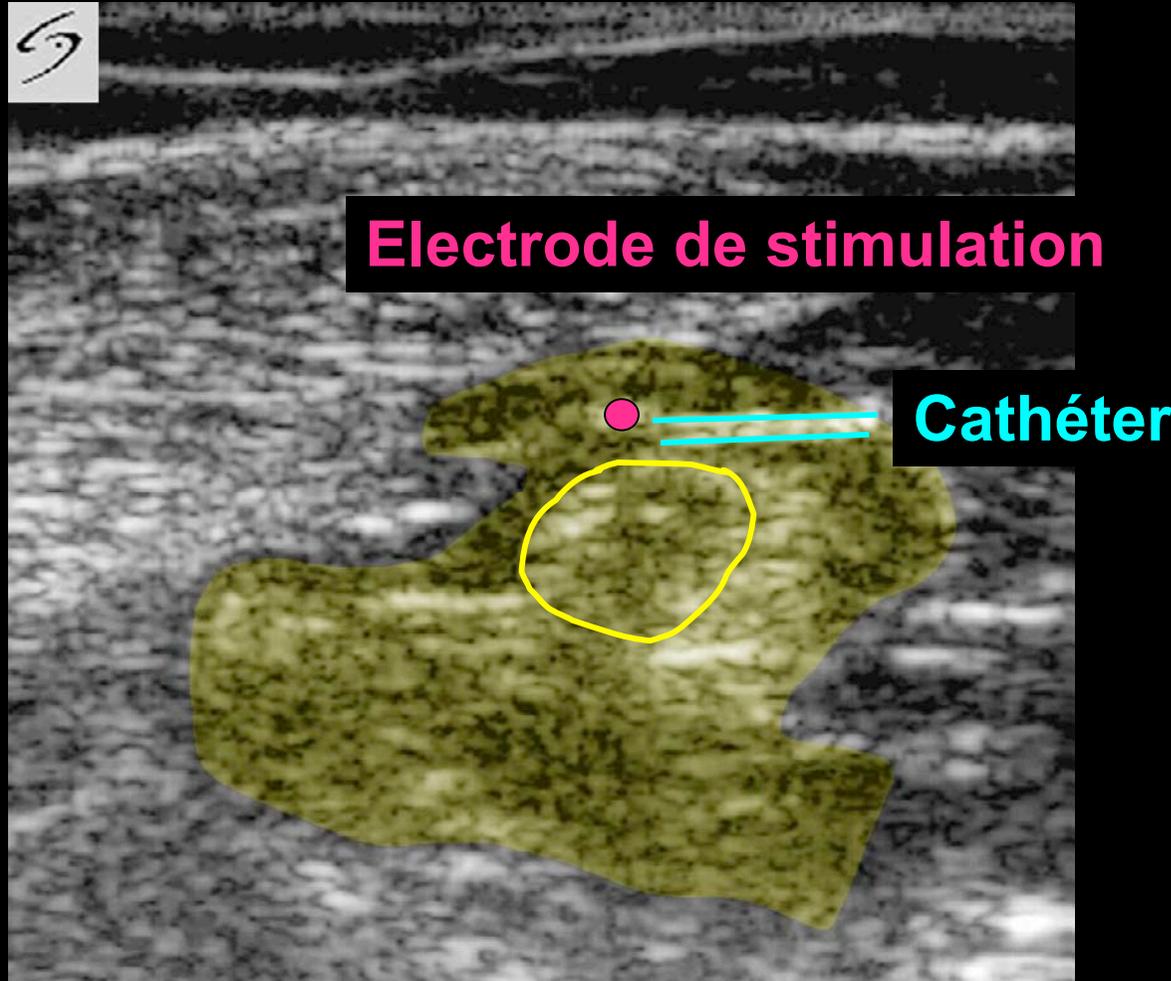
7 MHz probe



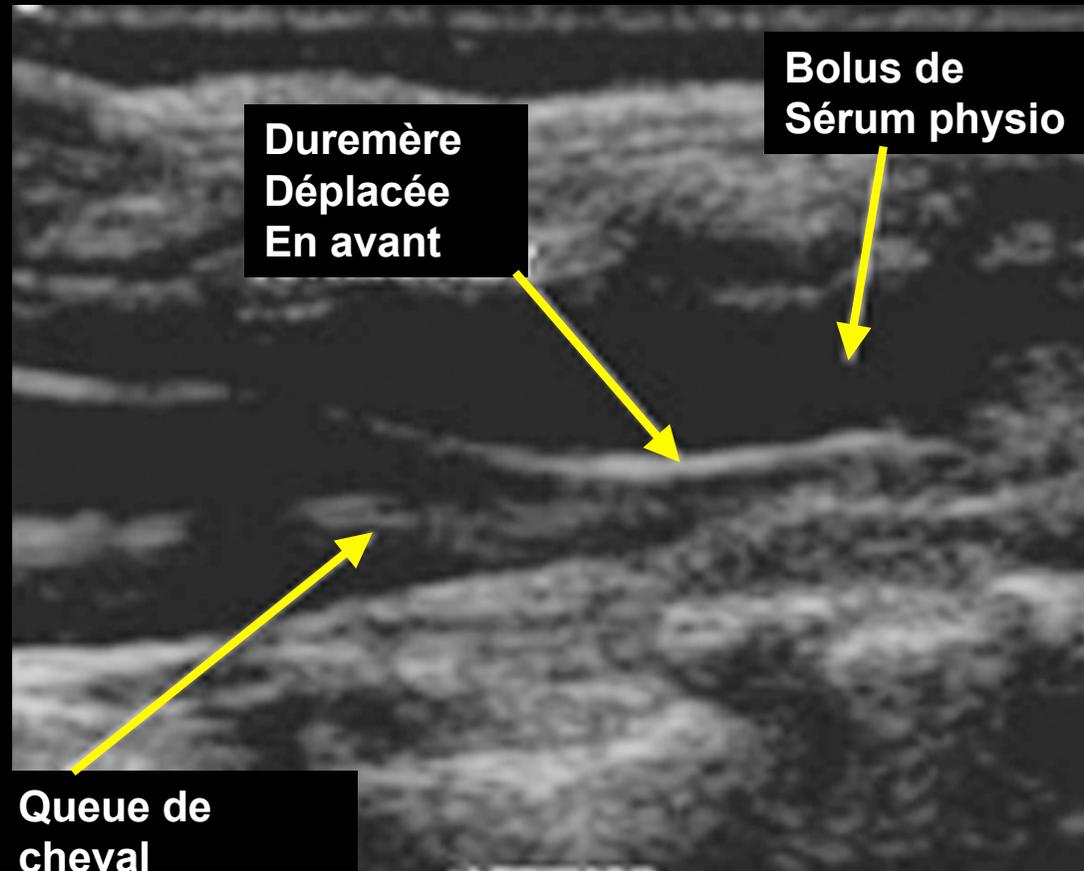
7 MHz probe



Voir le cathéter



Voir la dose-test en anesthésie caudale



Un effet inattendu

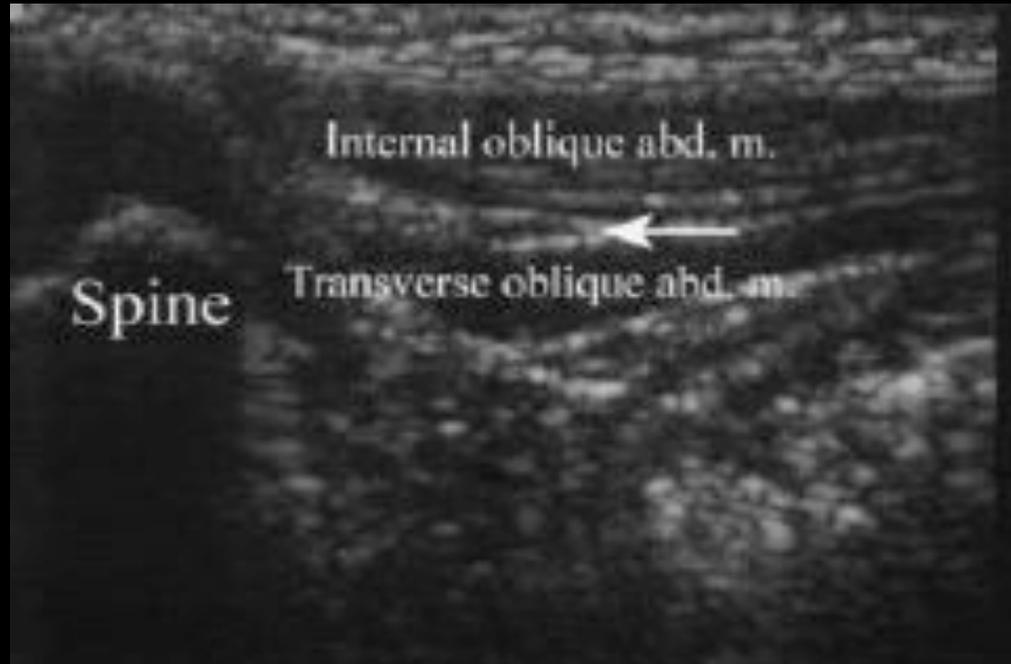
Installation du bloc plus rapide

Schwemmer Uet al. *Anaesthesist* feb 2006 **plexus brachial**
mépivacaïne 1,5% - 5 minutes vs. 20 minutes

Soeding PA et al. *Anesth Intens care* 2006 **plexus brachial**
avec diminution de l'incidence des paresthésies

Toute la littérature va dans le même sens
Pas d'explication actuellement

Un autre effet inattendu



Bloc ilio-inguinal chez l'enfant. Volume habituel 0,3 ml/kg
Comparaison de 0,2 - 0,1 - 0,075 et 0,05 ml/kg

0,075 = 100% de succès

Un autre effet inattendu

**Bloc ilioinguinal-iliohypogastrique
efficacité comparable avec diminution de
la dose d'AL de 50 à 60%%**

Bloc efficace avec des volumes réduits

Meilleure localisation de l'anesthésique local

Contact nerf-aiguille

Dogme de la paresthésie

Toucher le nerf pour obtenir une paresthésie

Dogme justifiant la neurostimulation

ne pas toucher le nerf avec l'aiguille

Réalité échographique

toucher le nerf ne déclenche pas de paresthésie

systematique

l'injection intraneurale inter-fasciculaire n'entraîne

aucune douleur ni aucun effet secondaire

Se méfier de l'injection intra-fasciculaire

Quelle indication

Toute l'anesthésie locorégionale dès qu'existe une fenêtre échographique

**L'enseignement et l'apprentissage de l'ALR
les blocs périphériques des membres
l'anesthésie péridurale**

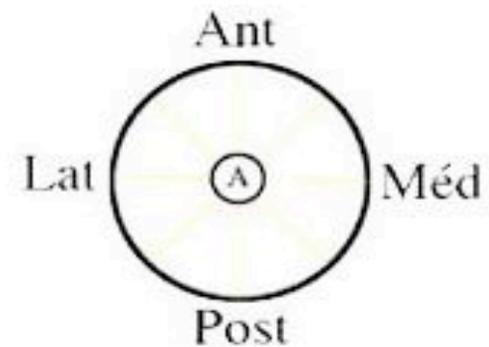
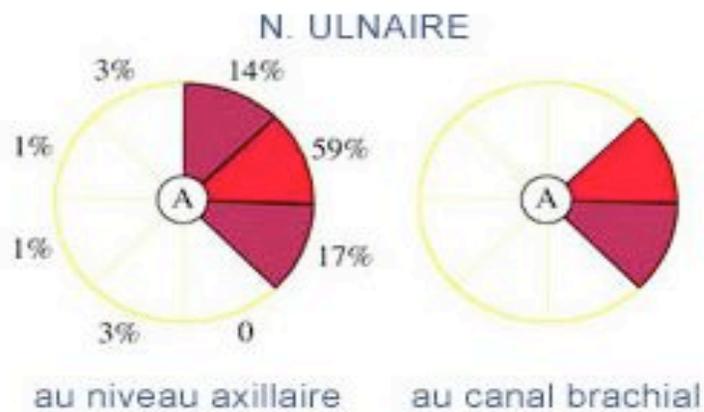
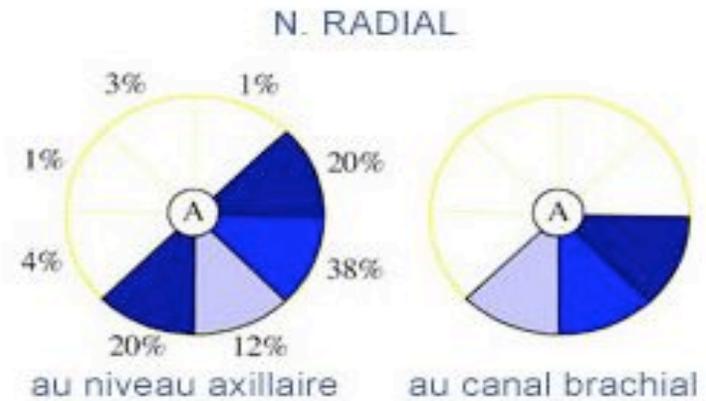
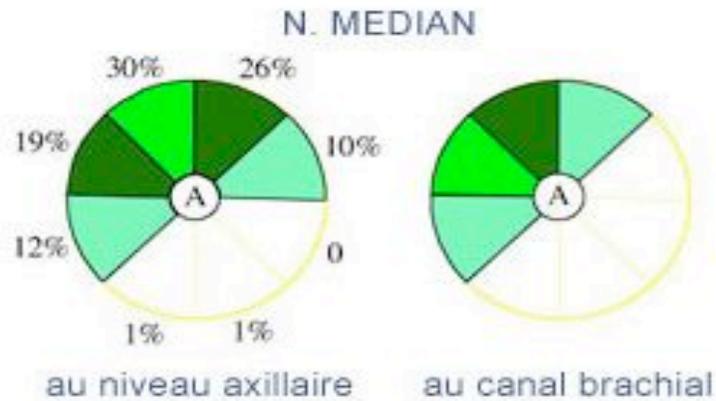
**l'ALR pédiatrique
très bonne visualisation
enfant endormi
réduction des volumes**

Quelles indications particulières

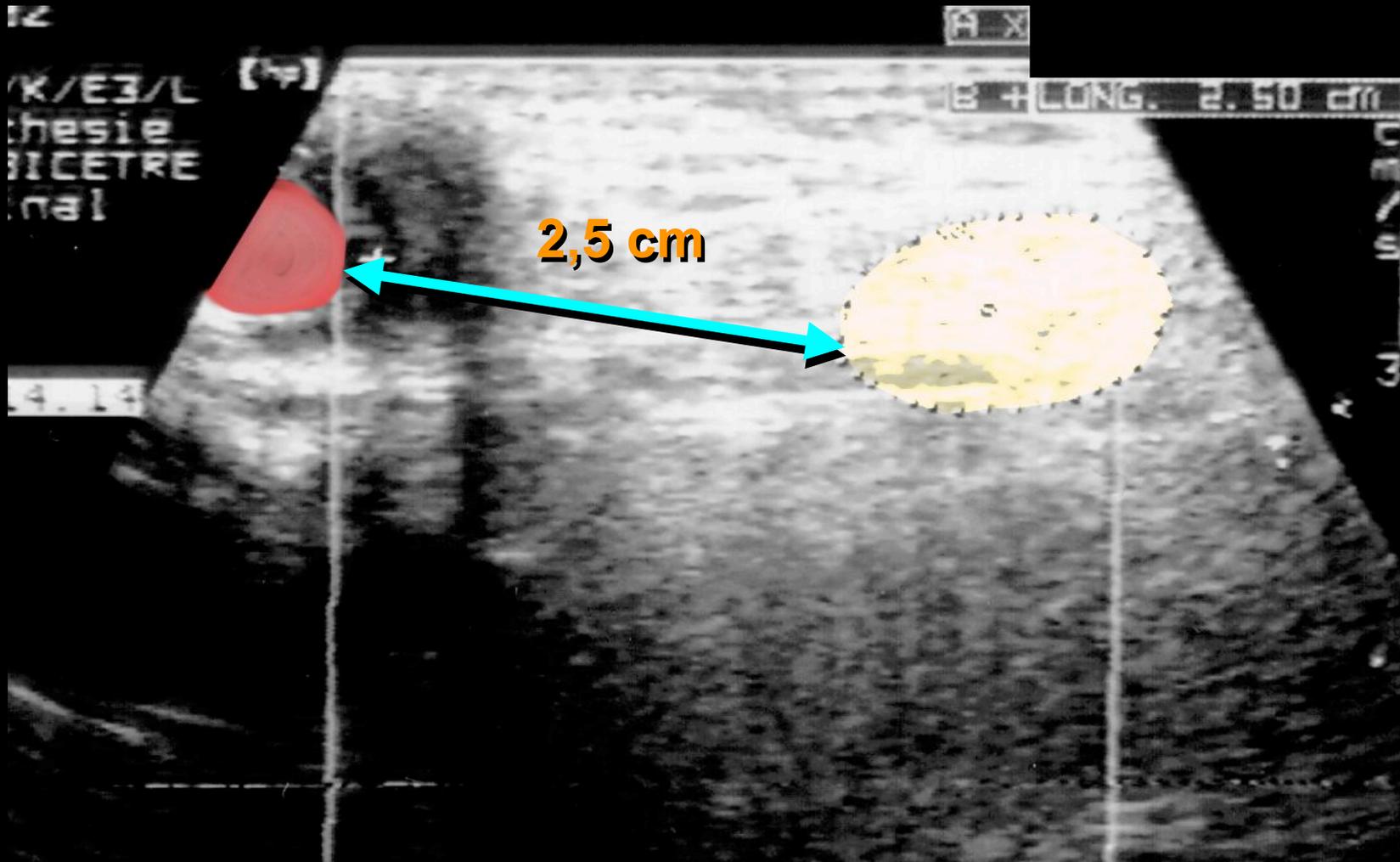
- Anatomies difficiles, Obésité
- Neuropathie périphérique - diabète, ...
- Repérer les nerfs sensitifs purs
- Traumatologie
- Echec d'un bloc préalable
- Préciser certaines voies d'abord
- Mesurer la profondeur
du nerf, de l'espace péridural, de la plèvre

Préciser l'anatomie

VARIATIONS ANATOMIQUES POSITIONNELLES DES BRANCHES DU PLEXUS BRACHIAL

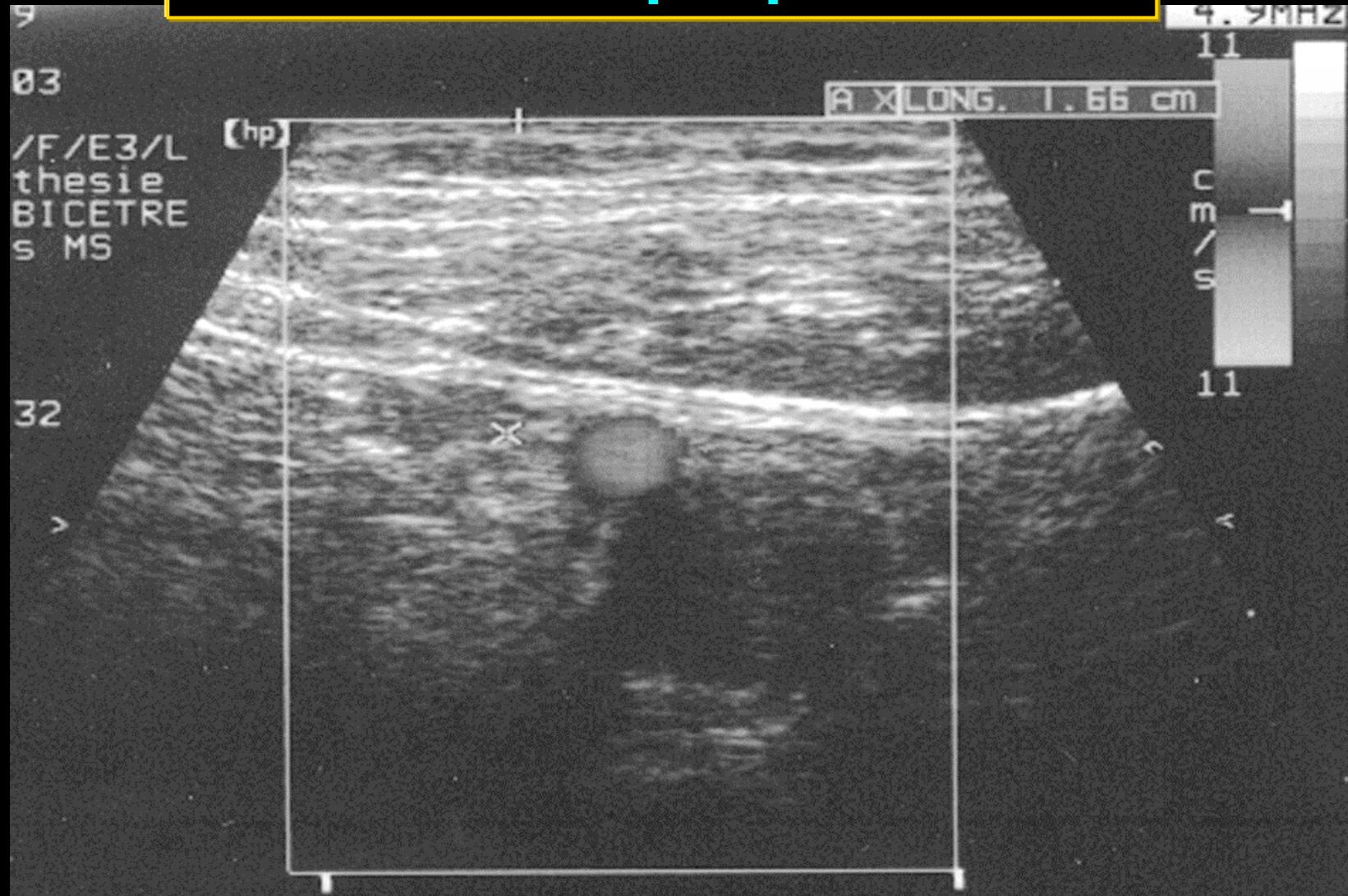


Préciser l'anatomie



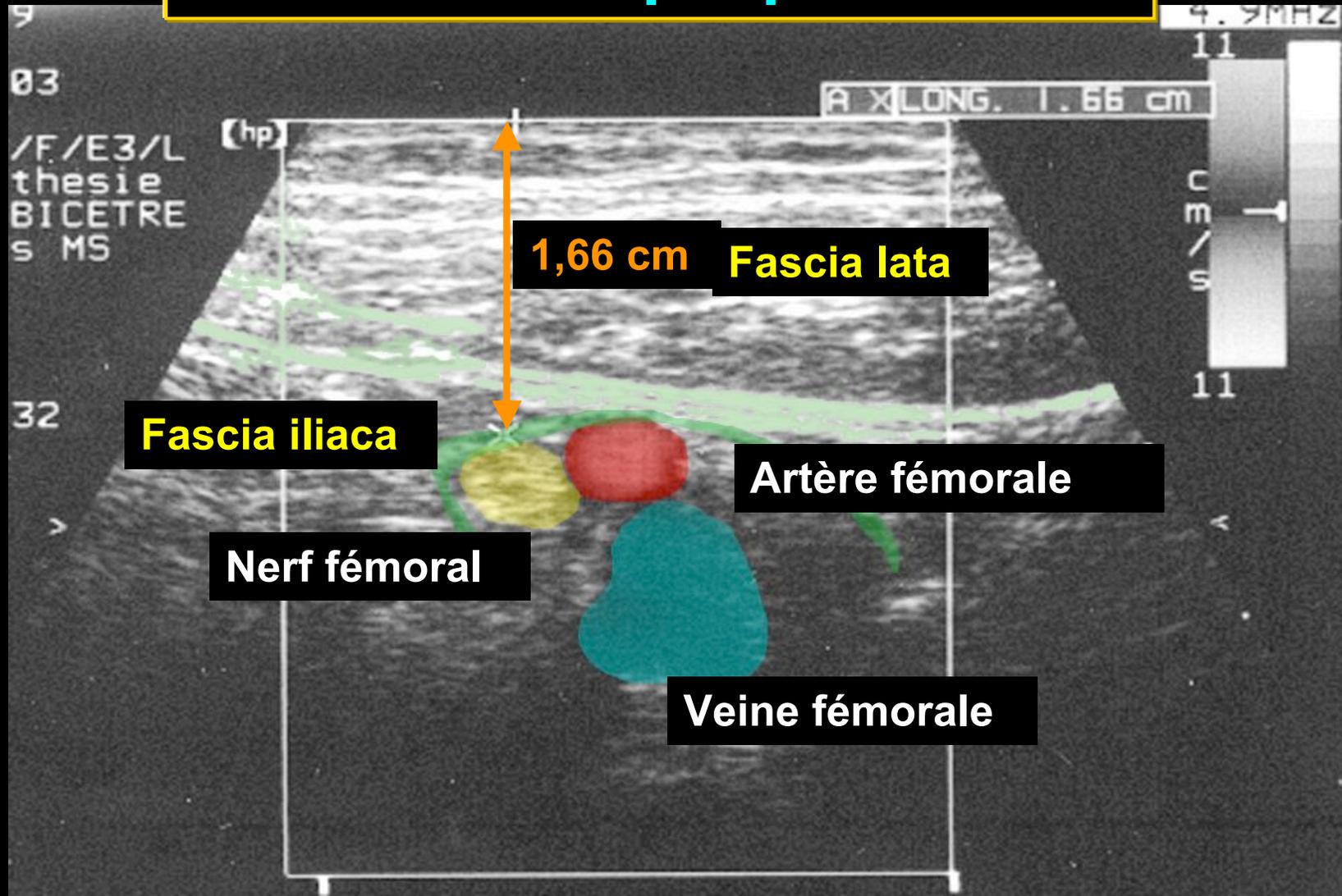
Prothèse artérielle fémorale et bloc du nerf fémoral

Patient à risque particulier



Bloc fémoral chez l'hémophile

Patient à risque particulier



Bloc fémoral chez l'hémophile

Patient à risque particulier

Série de 34 cathéters fémoraux chez l'hémophile
aucune complication

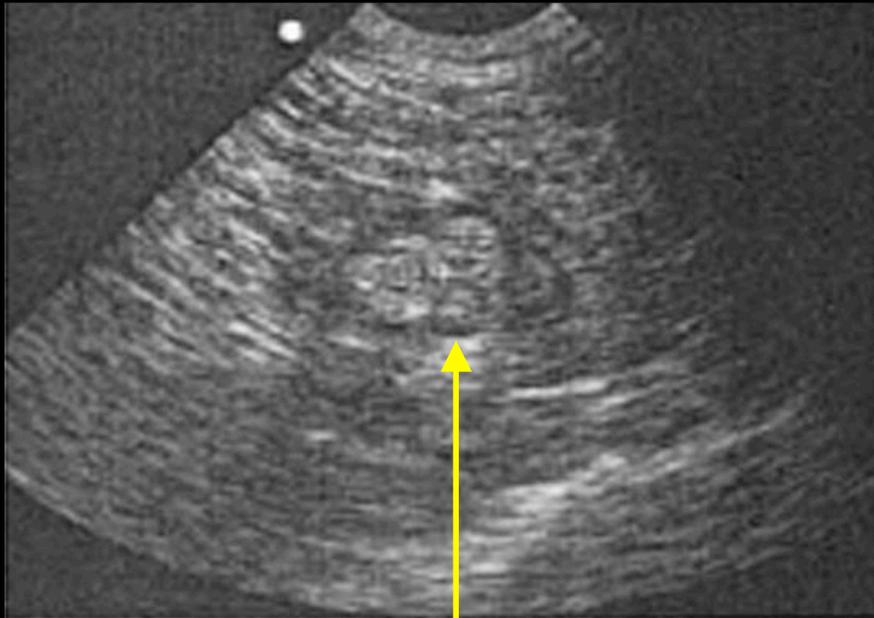
accepté A&A

Série de cathéters axillaires chez l'hémophile
ponction sous écho-guida
contrôle à 48h de l'absence d'hématome
dans la gaine
étude prospective en cours

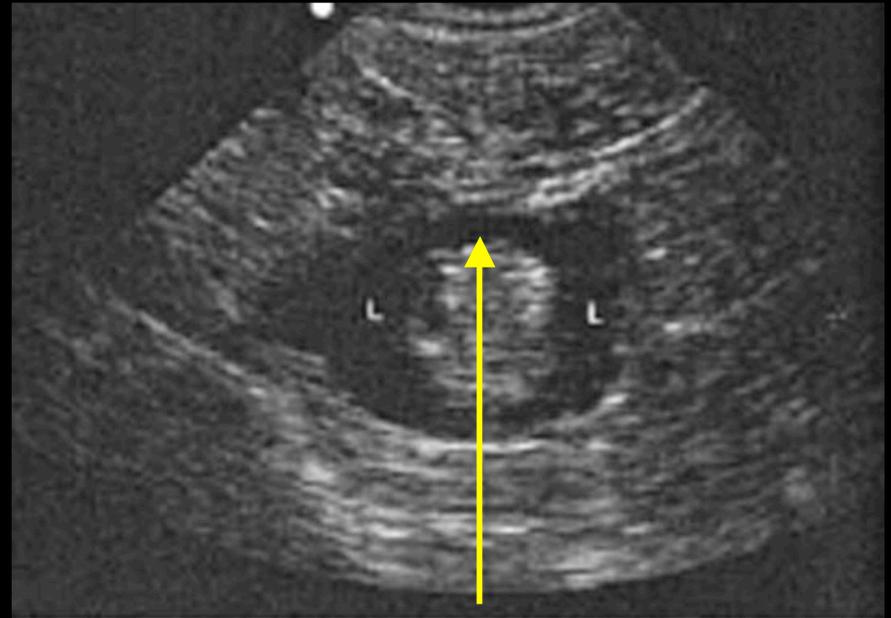
Neurostimulation difficile

Bloc sciatique poplité chez le diabétique

Anneau de diffusion de l'AL
Doughnut sign (beignet)



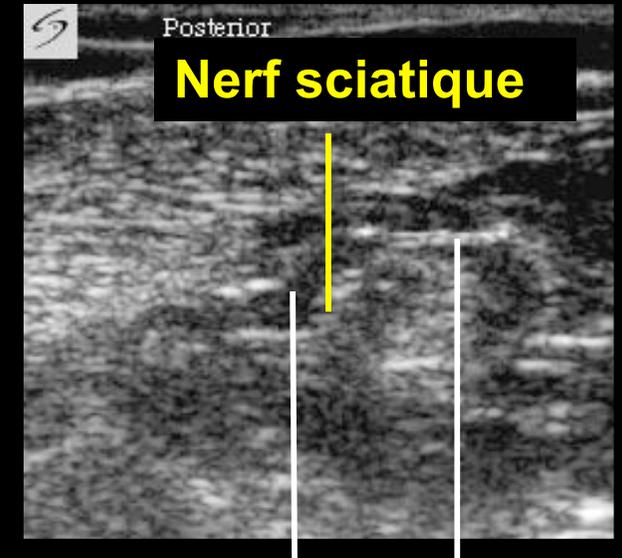
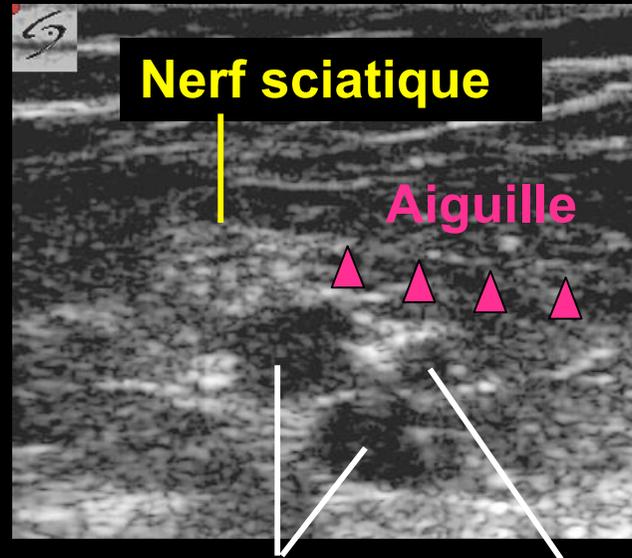
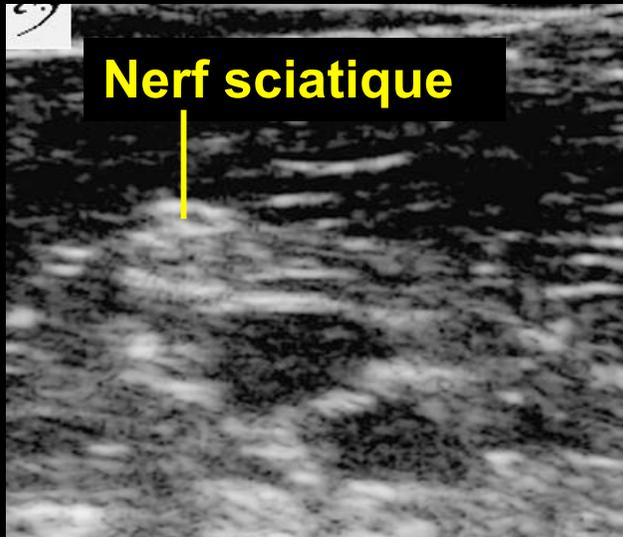
Nerf sciatique



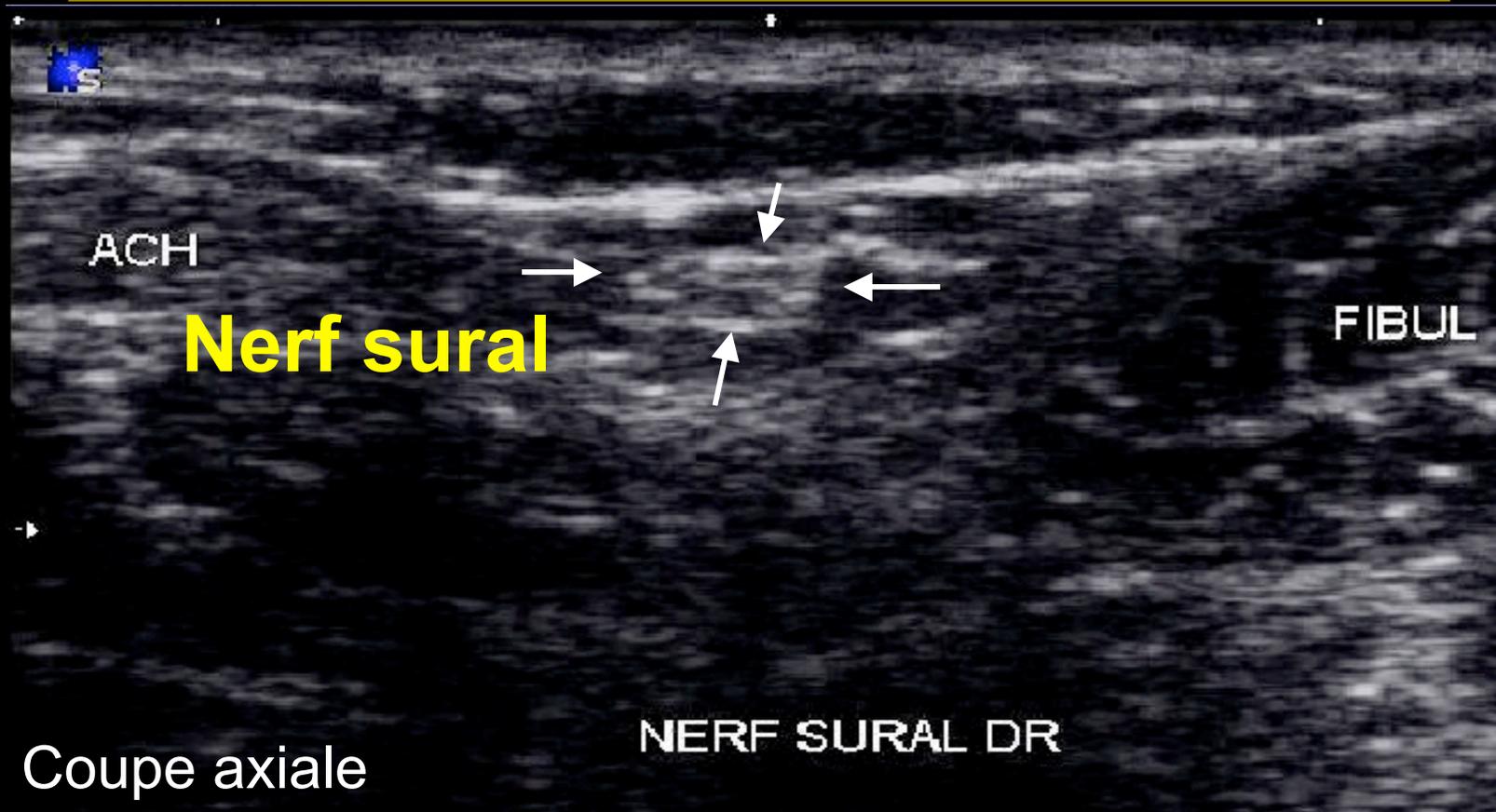
Nerf sciatique

Neurostimulation difficile

Bloc sciatique poplité chez l'artéritique



Localiser les nerfs sensitifs purs

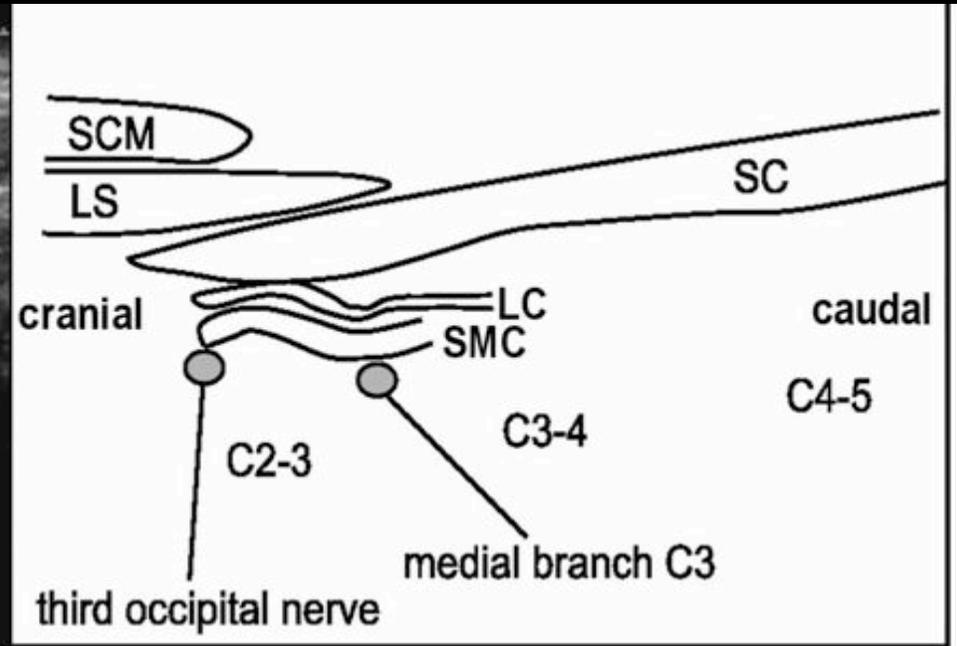
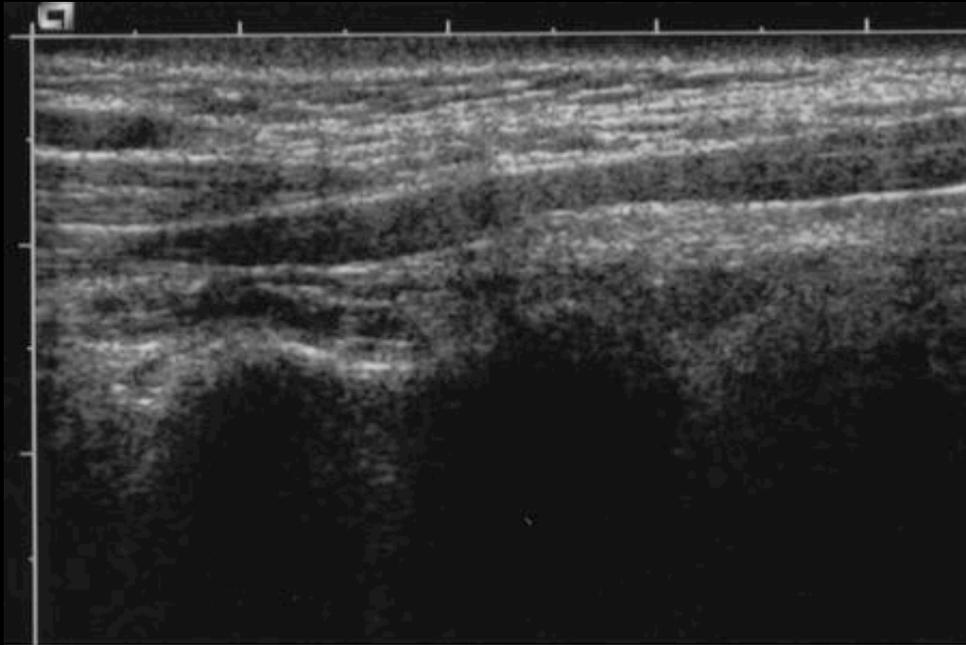


- À proximité du tendon d'Achille, 70 mm au-dessus de la malléole latérale
- À la cheville, 14 mm en arrière et en-dessous de la malléole latérale

Localiser les nerfs sensitifs purs

Repérage du 3ème nerf occipital

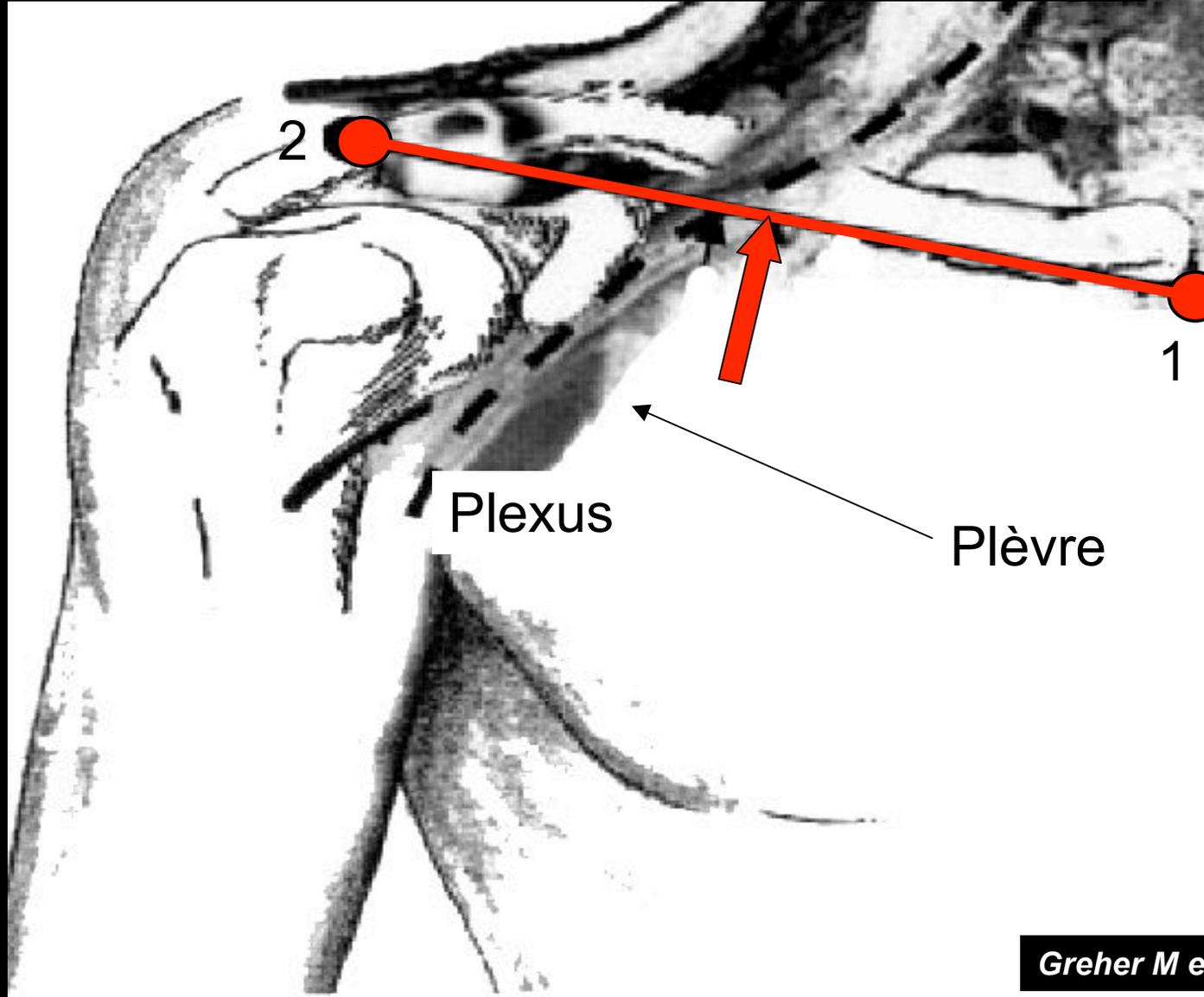
Nerf sensitif pur



Sonde de 14 MHz

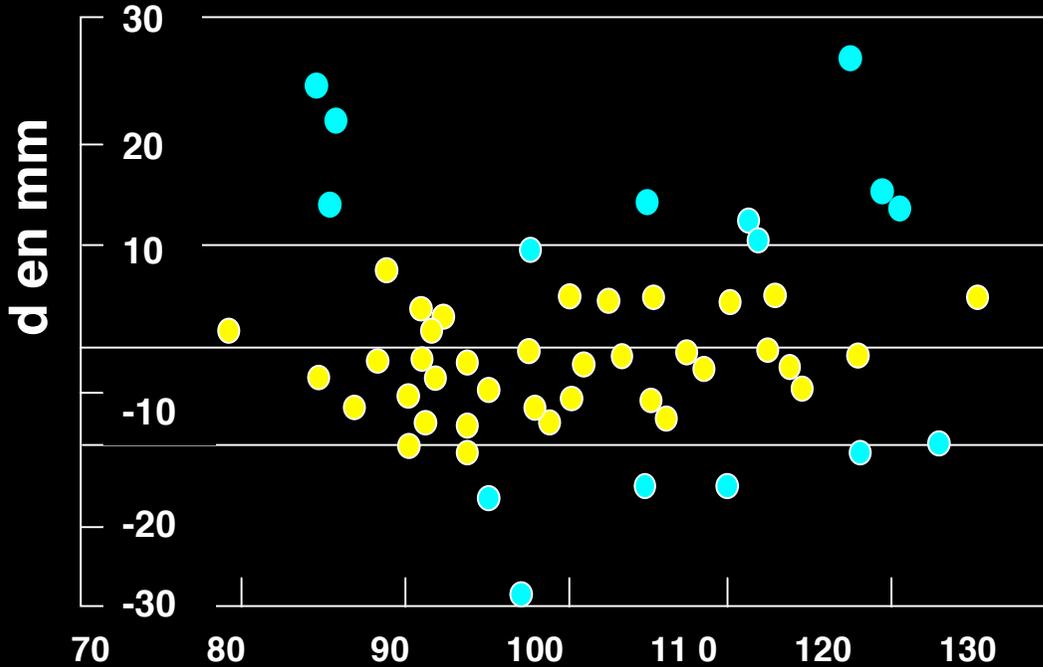
- **Préciser certaines voies d'abord**

Evaluation échographique de la voie de Kilka

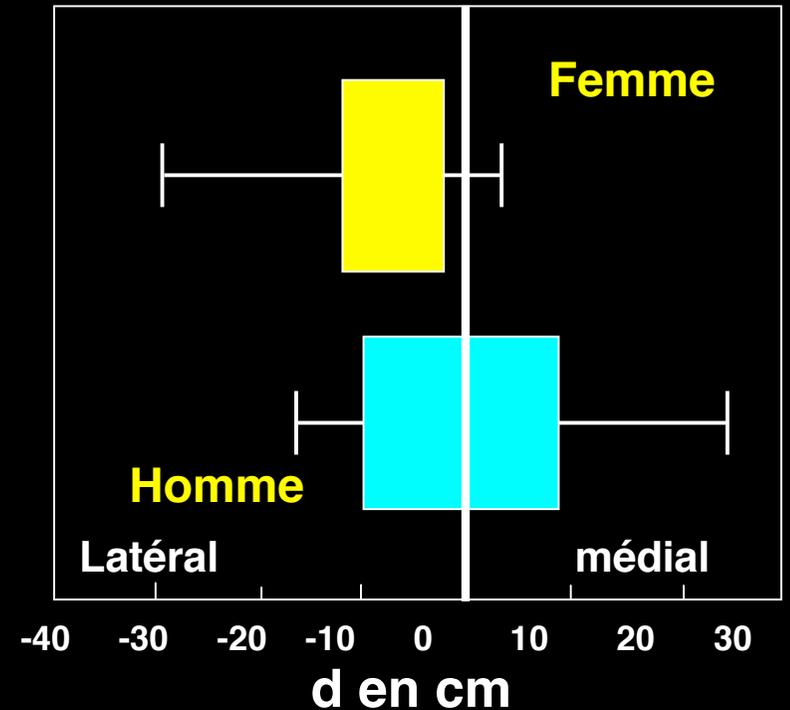


- **Préciser certaines voies d'abord**

Evaluation échographique de la voie de Kilka

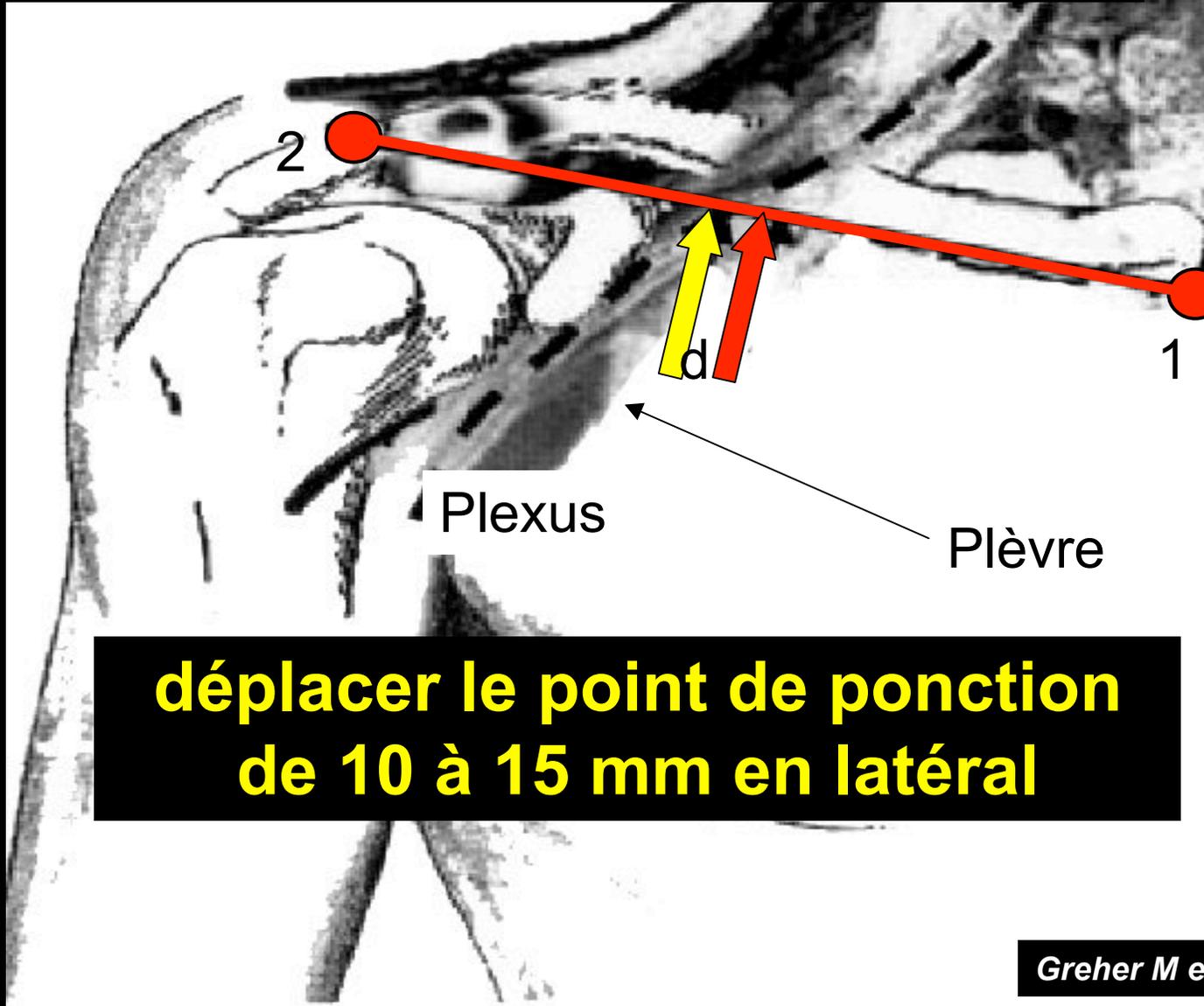


Écart entre le point de ponction théorique et celui précisé par l'écho

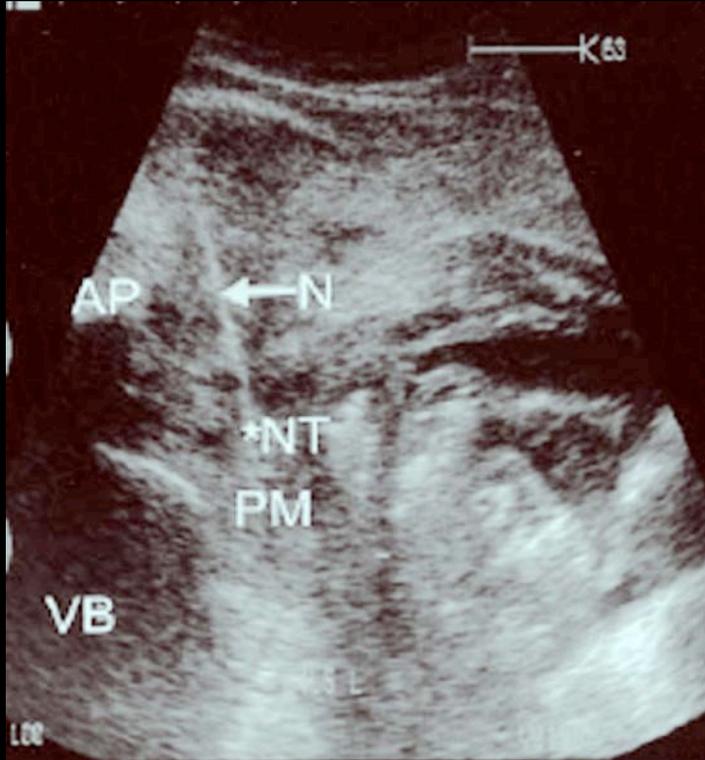


- **Préciser certaines voies d'abord**

Evaluation échographique de la voie de Kilka



- **Mesurer des distances**



Patients repartis en 3 groupes

Poids normal (76)

Sur-poids (30)

Obèses (18)

- **Mesurer des distances**

Patients repartis en 3 groupes

Poids normal (76)

Sur-poids (30)

Obèses (18)

Distance peau-plexus lombaire

5,2 ± 0,6

7,3 ± 0,6

8,8 ± 0,9

- **Préciser les repères cliniques**

**Repérage de
l'espace
en
rachianesthésie**

Echographie



Palpation

L1/L2

L2/L3

L3/L4

L4/L5

L5/S1

- **Préciser les repères cliniques**

**Repérage de
l'espace
en
rachianesthésie**

Echographie

71%

L1/L2



L2/L3



L3/L4



L4/L5



L5/S1

Palpation

30%

Quels résultats cliniques ?

Echodoppler vs. Neurostimulation

Bloc 3-en-1, 20 patients par groupe
Bupivacaïne 0,5 %; 20 mL

Echographie

Sonde de 7,5 MHz
Repérage des vaisseaux
Ponction à 30° céphalique

Neurostimulation

Intensité <0,5 mA
Contraction du quadriceps

Délai (min)	16 ± 14	*	27±16
3-en-1	19/20		17/20
Echec	01/20		02/20
Incomplet	00/20		01/20

Echodoppler vs. Neurostimulation

Bloc supraclaviculaire

Etude prospective

US = 40 patients vs. NS = 40 patients

Abord infraclaviculaire

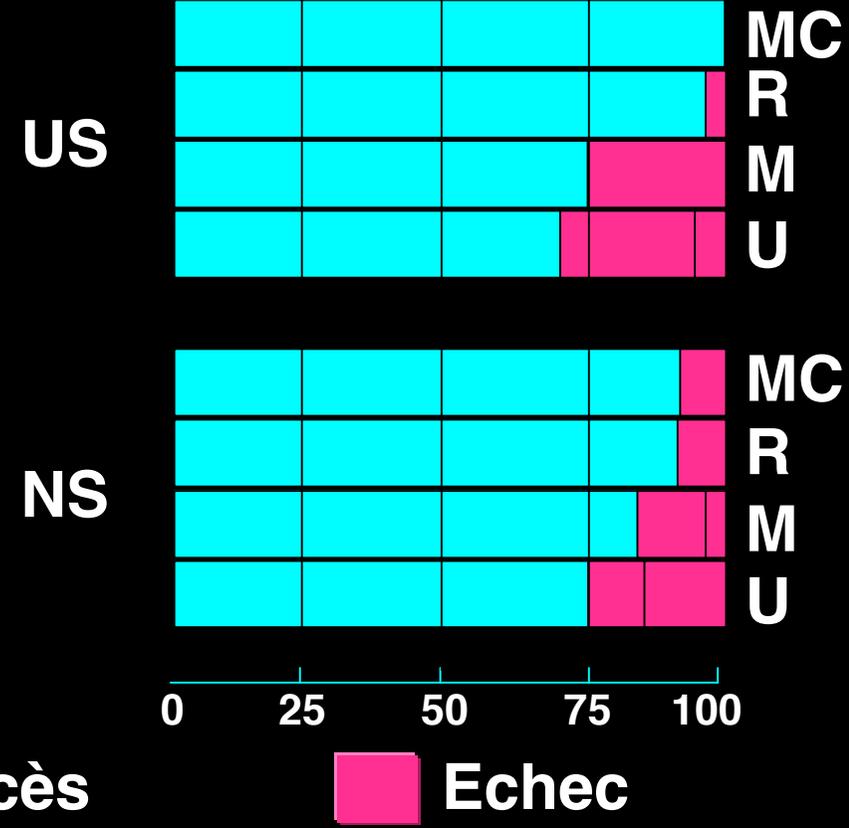
Sonde de 7,5 MHz

Echodoppler vs. Neurostimulation

Bloc supraclaviculaire

30 min

	US	NS	<i>p</i>
Bloc chirurgical	34	30	0,28
Supplément	6	8	
AG	0	2	0,12



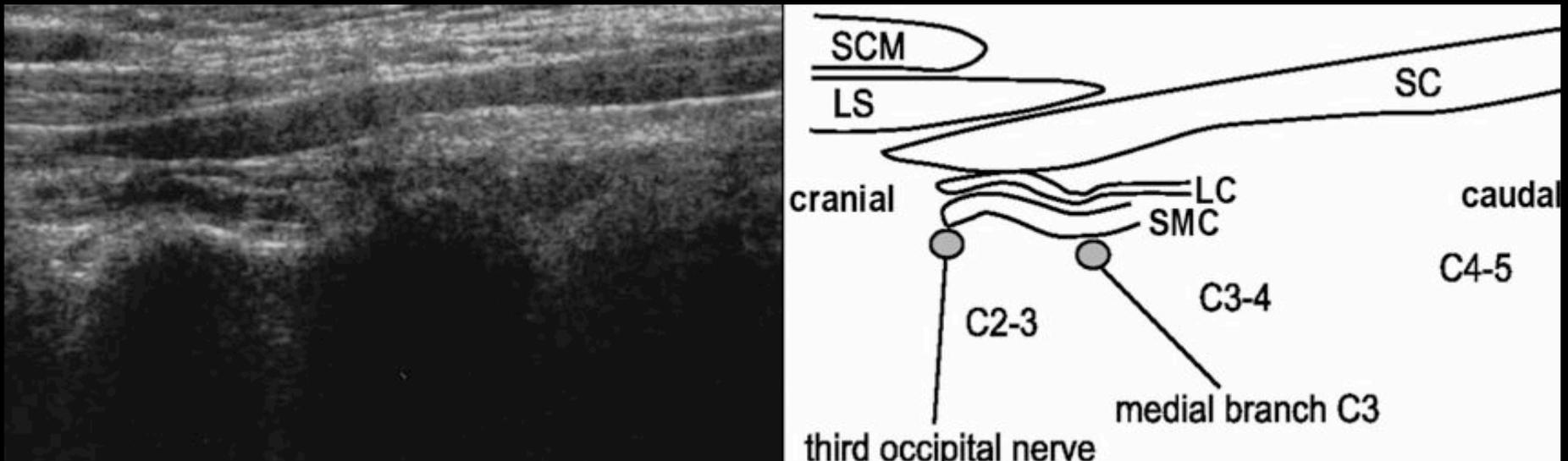
Autres indications

ALR - US - et douleur chronique

Repérage du 3ème nerf occipital

Nerf sensitif pur

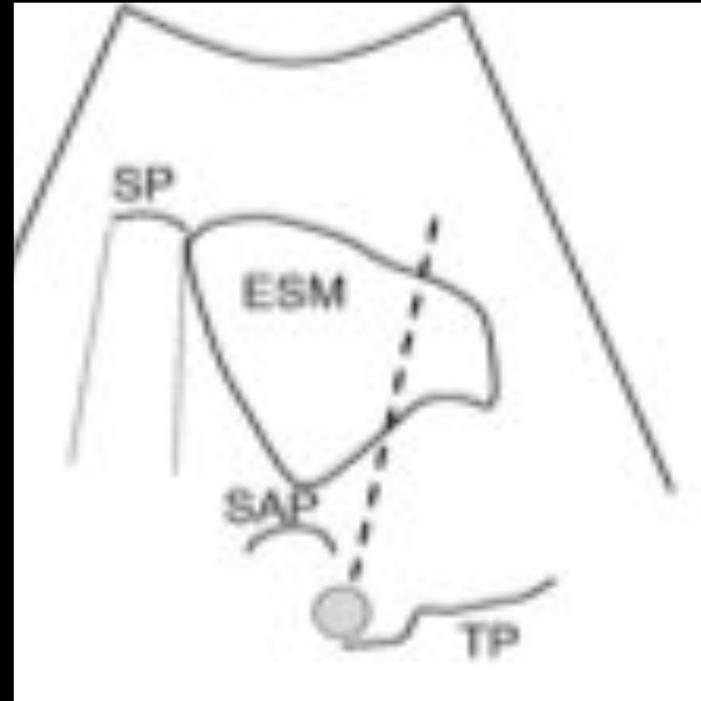
Bloc pour douleur chronique



Sonde de 14 MHz

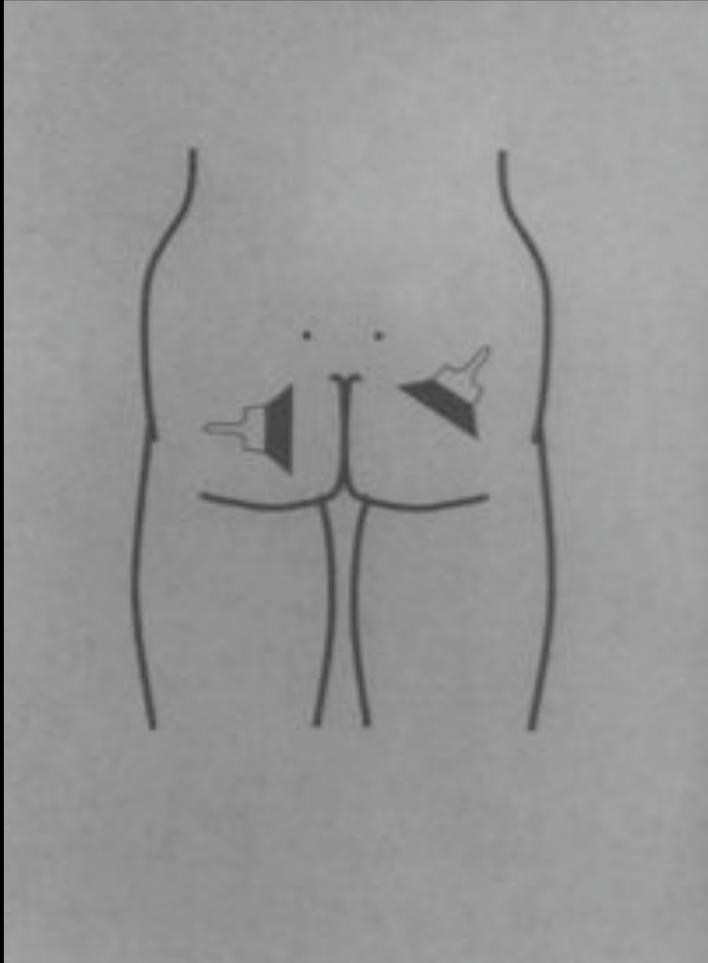
ALR - US - et douleur chronique

Repérage échographique
Injection facette articulaire



ALR - US - et douleur chronique

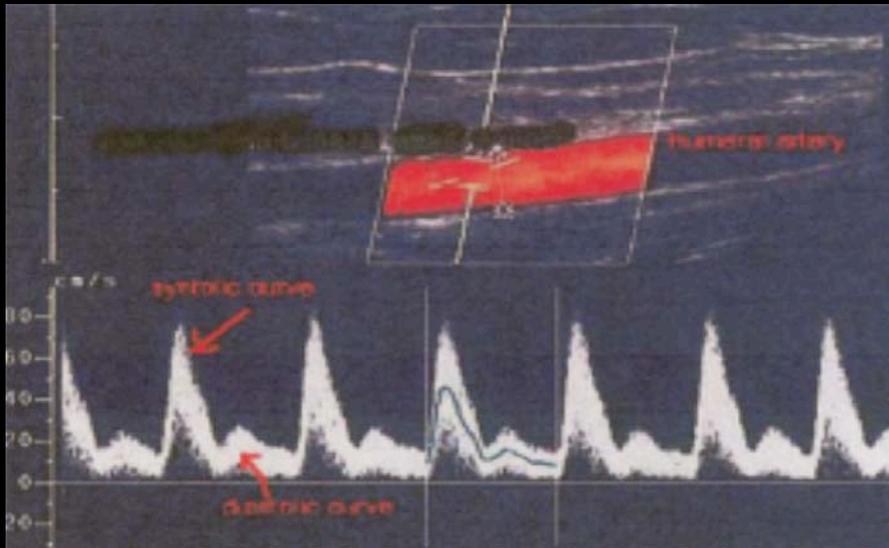
Repérage du nerf pudendal pour
les syndromes douloureux



Autres indications

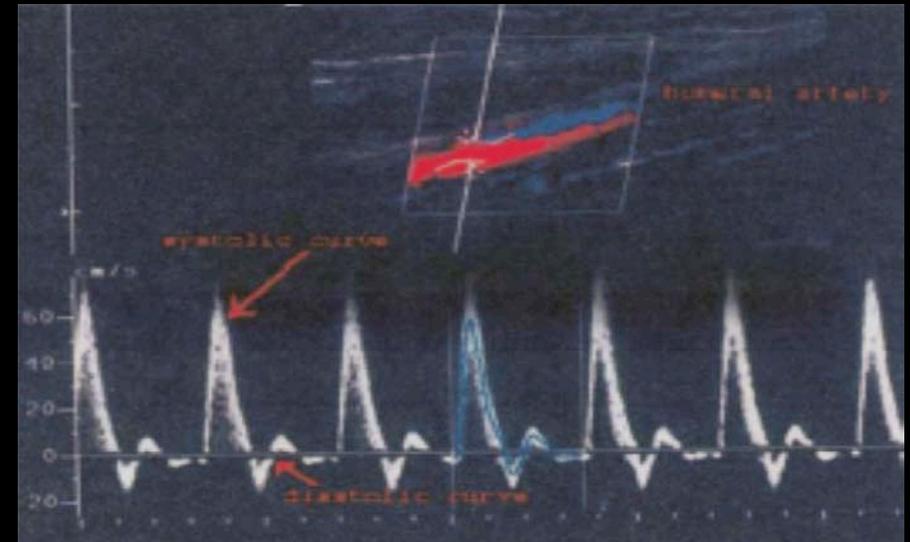
Mesurer les effets de l'ALR

Avant bloc



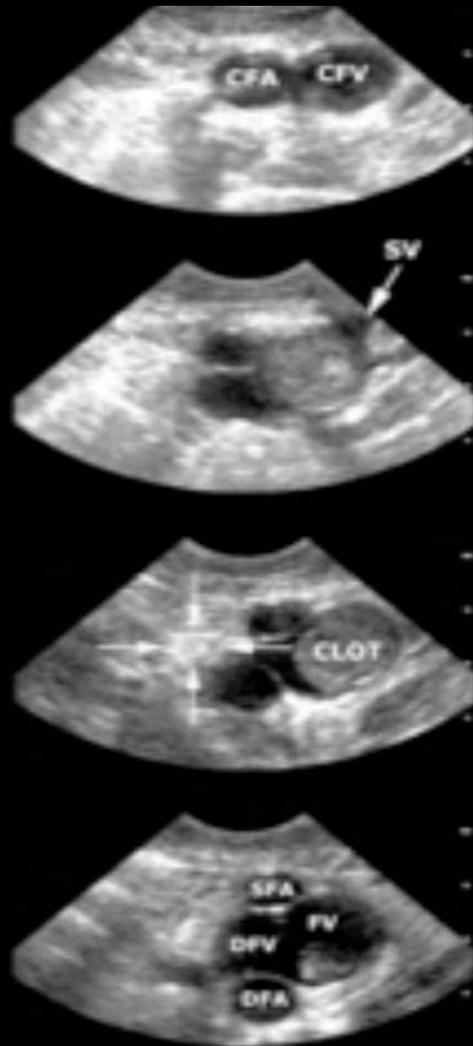
Débit ml/min 32
médiane

Après bloc



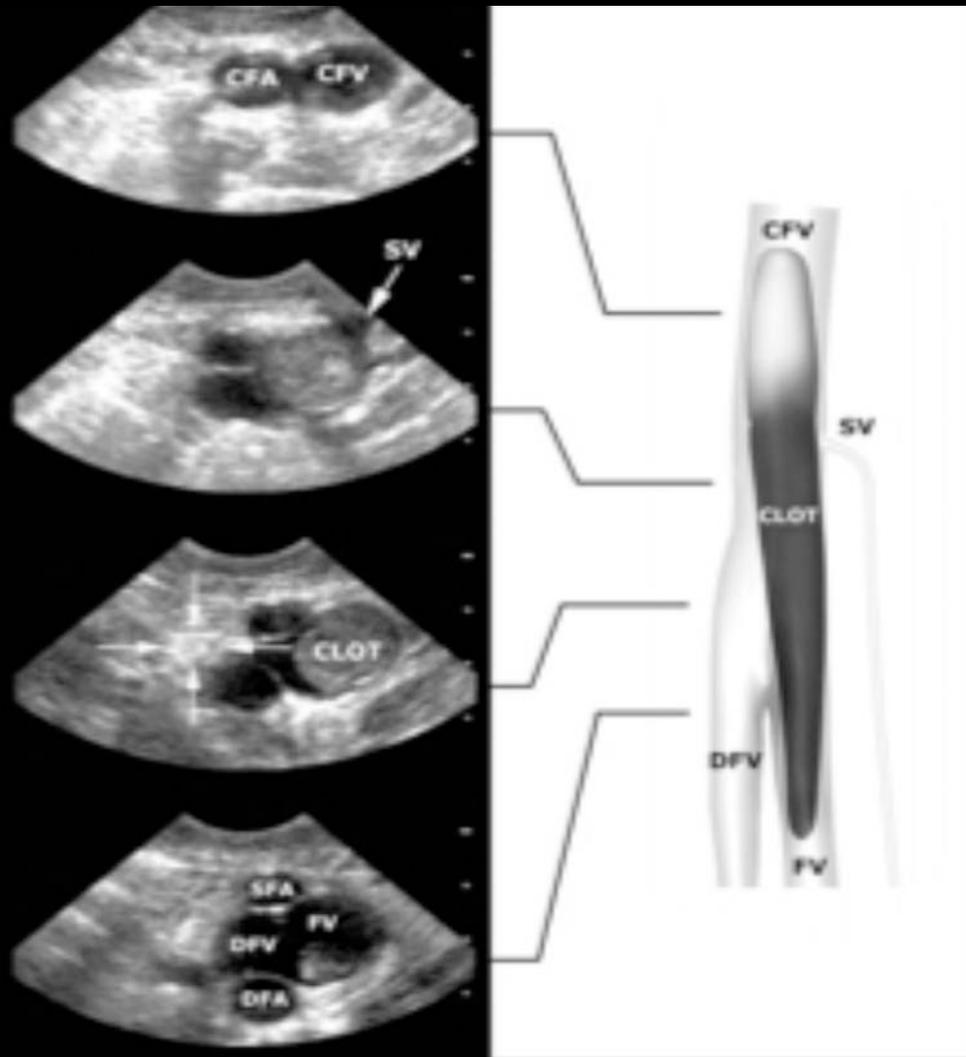
88

Détecter une thrombose veineuse



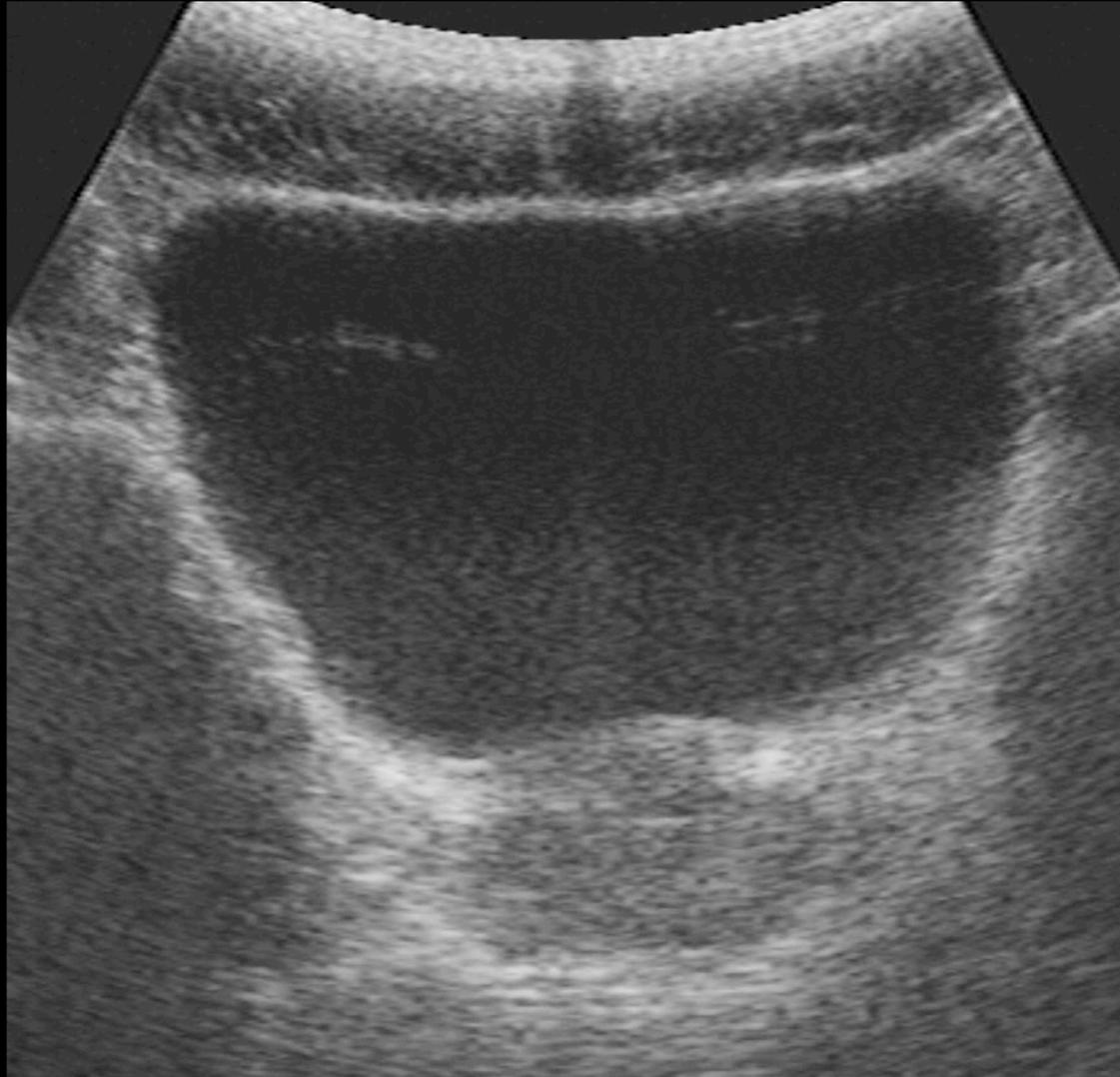
K. M. Sutin et al. Deep venous thrombosis revealed during ultrasound-guided femoral nerve block. *British Journal of Anaesthesia* 2005

Détecter une thrombose veineuse



K. M. Sutin et al. Deep vein thrombosis revealed during ultrasound-guided femoral nerve block. *British Journal of Anaesthesia* 2005

Evaluer un globe vésical après rachianesthésie



En conclusion

- **Outil très prometteur en ALR**
- **Ne remplacera pas tout de suite la neurostimulation?**
- **Nécessite**
 - des investissements financiers**
 - l'apprentissage et l'enseignement**
 - d'une nouvelle sémiologie et**
 - de nouvelles techniques**