

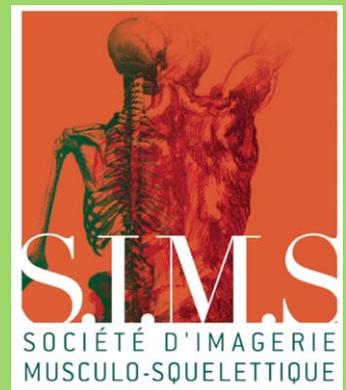
GEL- CONTACT

REVUE
DE LA
SIMS

Visionnez la vidéo
d'apprentissage ▼



e-learning
les nerfs du
membre supérieur



numéro 27

SOMMAIRE

échographie des nerfs du membre supérieur



- ÉDITORIAL** **P 3**
Pr Jean-Luc DRAPÉ
Président de la SIMS
- 01 ÉCHOGRAPHIE DU PLEXUS BRACHIAL EN 10 POINTS** **P 4**
F.LAPEGUE, M.FARUCH-BILFELD, C.BOREL, M.BRUNET, O.CONSTANS,
H.BASSELERIE, F.NOUGAROLIS, H.CHIAVASSA, N.SANS (Toulouse)
- 02 ÉCHOGRAPHIE DU NERF MUSCULO-CUTANÉ** **P 14**
R.GUILLIN (Rennes), J-P LAPORTE (Brest)
- 03 ÉCHOGRAPHIE DU NERF MÉDIAN EN 10 POINTS** **P 21**
A.LAMBERT, D.JACOB (Dijon)
- 04 ÉCHOGRAPHIE DU NERF RADIAL EN 10 POINTS** **P 30**
J.ADOLPHE (Elbeuf)
- 05 ÉCHOGRAPHIE DU NERF ULNAIRE EN 10 POINTS** **P 46**
D.JACOB, A.LAMBERT (Dijon), S.BIANCHI (Genève)
- 06 ÉCHOGRAPHIE DES NERFS SUPERFICIELS DU MEMBRE SUPÉRIEUR** **P 55**
S.PAGLIANO, T. LE CORROLLER (Marseille)

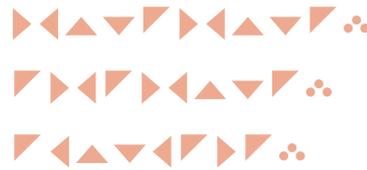
Canon

CANON MEDICAL SYSTEMS



Aplio *i-series*

ÉDITORIAL



Comité de rédaction

Dr Raphaël Guillin
Dr Denis Jacob
Dr Franck Lapègue
Dr Thomas Moser

SIMS

Président

Pr Jean-Luc Drapé

Vice-Président

Pr Alain Blum

Secrétaire Général

Pr Nicolas Sans

Secrétaires généraux adjoints

Pr Catherine Cyteval
Dr Olivier Fantino

Trésorière

Dr Valérie Vuillemin



Ce 27ème numéro du GEL-Contact a un parfum particulier alors que le comité de rédaction réunissant Franck Lapègue, Raphaël Guillin, Denis Jacob et Thomas Moser va bientôt être renouvelé. Nos inspirés rédacteurs peuvent être fiers du travail accompli et des superbes opus qu'ils nous ont offerts ces cinq dernières années. Ils ont choisi l'échographie des nerfs du membre supérieur pour leur passage de relai. Ce nouveau fascicule entièrement électronique et téléchargeable complète judicieusement le livre de la SIMS sur le nerf périphérique édité lors du congrès de juin 2015 et a mobilisé de nombreux auteurs.

Le thème est classiquement décliné en 10 points essentiels par nerf et s'articule de la façon suivante :

- le plexus brachial par Franck LAPEGUE, Marie FARUCH-BILFELD, Christophe BOREL, Marine BRUNET, Olivia CONSTANS, Hubert BASSELERIE, Florence NOUGAROLIS, Hélène CHIAVASSA et Nicolas SANS (Toulouse)
- le nerf musculo-cutané par Raphaël GUILLIN (Rennes) et Jean-Patrick LAPORTE (Brest)
- le nerf médian par Aurélien LAMBERT (Dijon) et Denis JACOB (Dijon)
- le nerf radial par Jacques ADOLPHE (Elbeuf)
- le nerf ulnaire par Denis JACOB (Dijon), Aurélien LAMBERT (Dijon) et Stefano BIANCHI (Genève)
- les nerfs superficiels par Thomas LECOROLLER et Sarah PAGLIANO (Marseille)

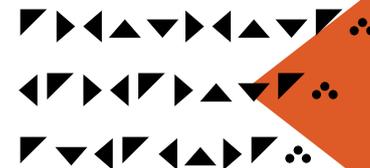
L'échoanatomie ainsi que les repères pour une exploration complète des nerfs sont exposés, puis les principales pathologies avec les syndromes canauxaires particulièrement fréquents au membre supérieur, les lésions tumorales et traumatiques. Un des points forts du GEL-CONTACT est de compléter ces textes par des vidéos très didactiques accessibles aux membres de la SIMS. Elles ont été tournées cette année sur le site du stade toulousain et présentent après une introduction par le président du club, le nerf médian (Nicolas SANS), le nerf musculo-cutané (Marie FARUCH), le nerf ulnaire (Denis JACOB), le nerf radial (Aurélien LAMBERT), le plexus brachial et les nerfs cervicaux (Franck LAPEGUE).

L'échographie musculosquelettique a atteint aujourd'hui sa maturité et est maintenant pratiquée par de nombreuses disciplines prenant en charge les pathologies de l'appareil locomoteur. La SIMS, et en particulier ses experts radiologues, ont largement permis la diffusion et l'apprentissage de cette technique à l'ensemble de ces praticiens, jeunes ou plus expérimentés. L'enseignement de l'échographie est une priorité pour la SIMS qui propose cette année en plus de sa semaine de FMC d'avril, des ateliers d'échographie à Grenoble et à Ibiza.

Nous pouvons être reconnaissants envers l'investissement et la qualité professionnelle du travail fourni par les membres du comité de rédaction et les auteurs de ce nouveau fascicule. Souhaitons également à Denis JACOB, qui va poursuivre l'aventure, et aux nouveaux membres du comité de rédaction de faire évoluer GEL-CONTACT tout en conservant son originalité.

Pr Jean-Luc DRAPÉ

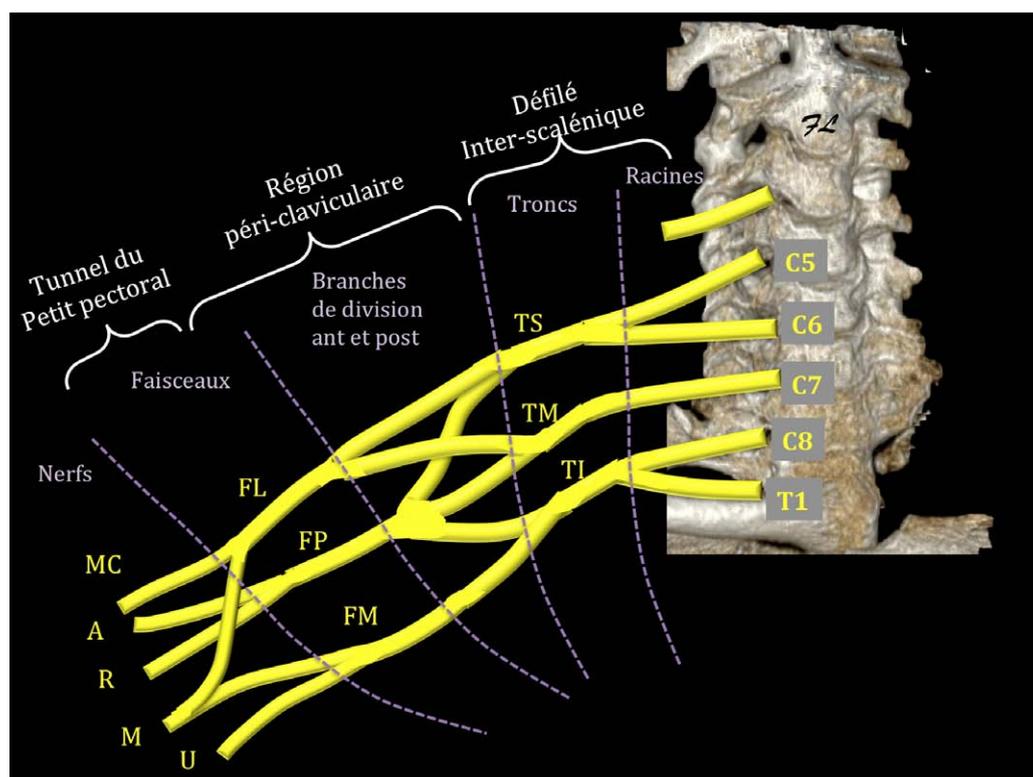
Président de la SIMS



ÉCHOGRAPHIE DU PLEXUS BRACHIAL EN 10 POINTS

F.LAPEGUE, M.FARUCH-BILFELD, C.BOREL, M.BRUNET, O.CONSTANS,
H.BASSELERIE, F.NOUGAROLIS, H.CHIAVASSA, N.SANS (Toulouse)

1 Anatomie descriptive



►► Figure 1 : Vue antérieure schématique du plexus brachial

-Troncs : TS=Tronc supérieur ; TM= tronc moyen ; TI= tronc inférieur ;

-Faisceaux : FL= faisceau latéral ; FP= faisceau postérieur ; FM= faisceau médial ;

-Nerfs :

MC= nerf musculo-cutané (issu du faisceau latéral, racines C5-C6-C7) ;

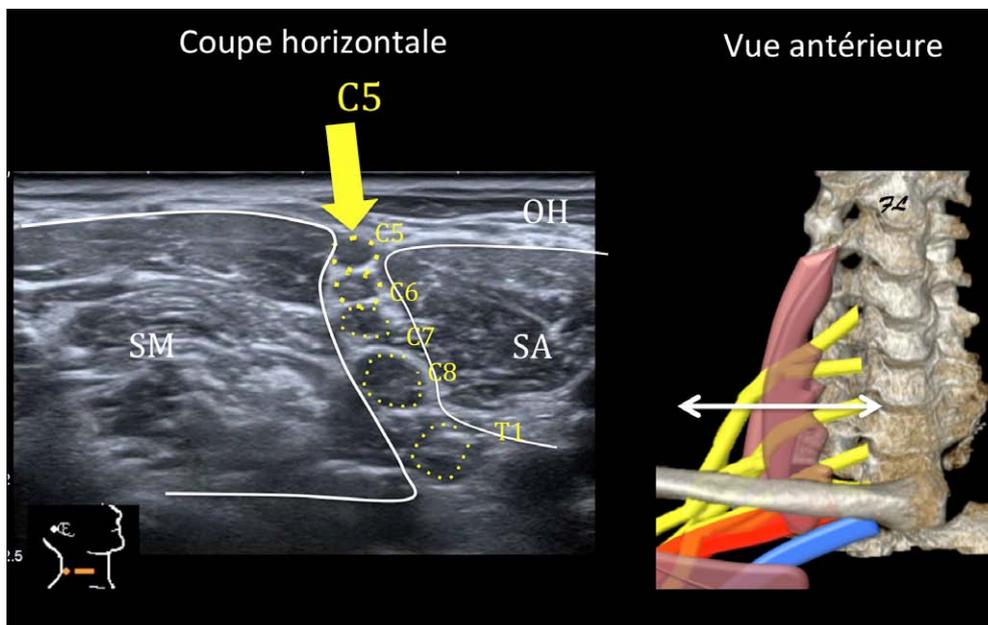
A= nerf axillaire (faisceau postérieur, C5-C6) ;

R= nerf radial (faisceau postérieur, C5 à T1) ;

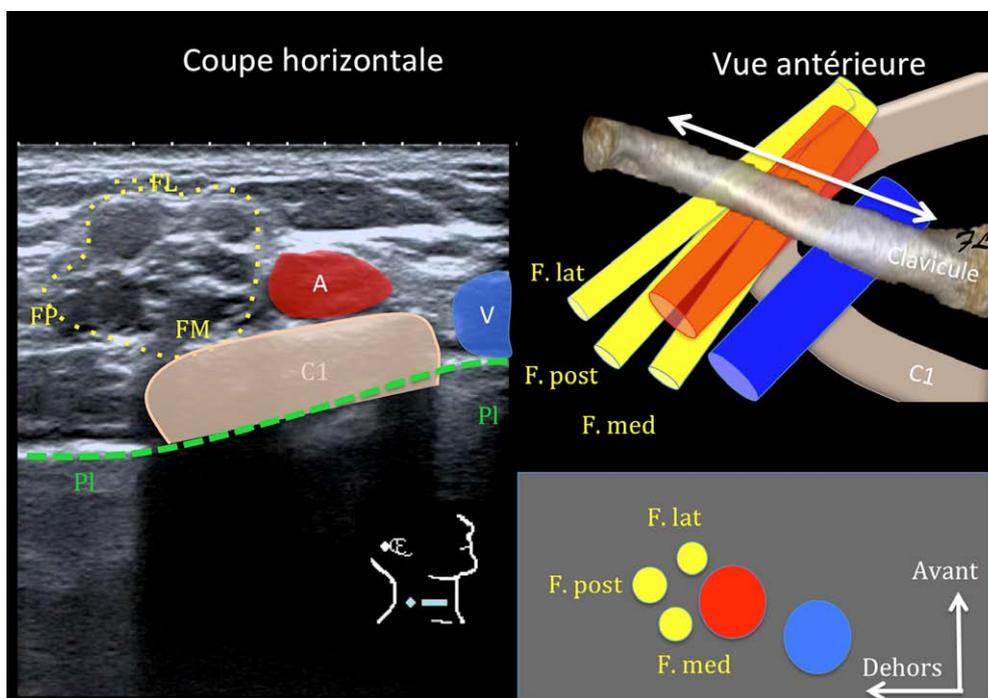
M= nerf médian (faisceau latéral et médial, C5 à T1) ;

U= nerf ulnaire (faisceau médial, C7 à T1) ;

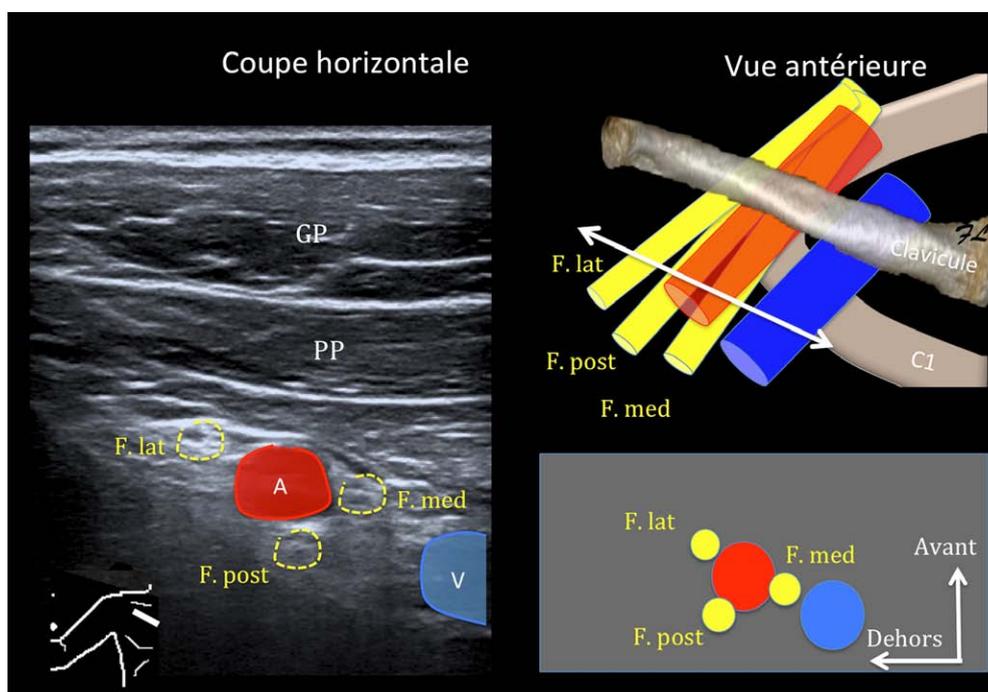
- Le plexus brachial est constitué du « mixage » des 5 branches de division antérieures des racines C5 à T1.
- Ces racines se réunissent en 3 troncs courts : tronc supérieur issu de C5 et C6, tronc moyen prolongement de C7, tronc inférieur réunion de C8 et T1.
- En aval du défilé interscalénique chacun de ces troncs se divise en deux branches antérieure et postérieure qui se réorganisent pour donner 3 faisceaux : faisceau latéral (branches de division antérieures du tronc supérieur et du tronc moyen), faisceau médial (branche antérieure du tronc inférieur), faisceau postérieur (branches de division postérieures).
- En aval du tunnel du petit pectoral ces faisceaux se réorganisent à leur tour pour donner naissance aux nerfs du membre supérieur.
- Cette anatomie classique est sujette à de nombreuses variantes.



►► Figure 5 : **Le défilé interscalénique**
Plus distalement les racines et les troncs cheminent dans un triangle délimité par le scalène antérieur et le scalène moyen. La racine C5 est la structure nerveuse la plus superficielle de ce défilé interscalénique ; plus en profondeur on retrouvera C6, C7, C8, T1. L'artère subclavière est située à la base de ce triangle en avant des racines C8 et T1.



►► Figure 6 : **La région péri-claviculaire**
En aval du défilé interscalénique les troncs se divisent en branches antérieures et postérieures qui se réorganisent en faisceaux.
Juste au dessus de la clavicle on retrouvera en dehors et en arrière de l'artère subclavière les faisceaux regroupés en triangle et difficiles à individualiser. L'ombre acoustique de la clavicle ne permet pas une analyse directe de la pince costo-claviculaire.



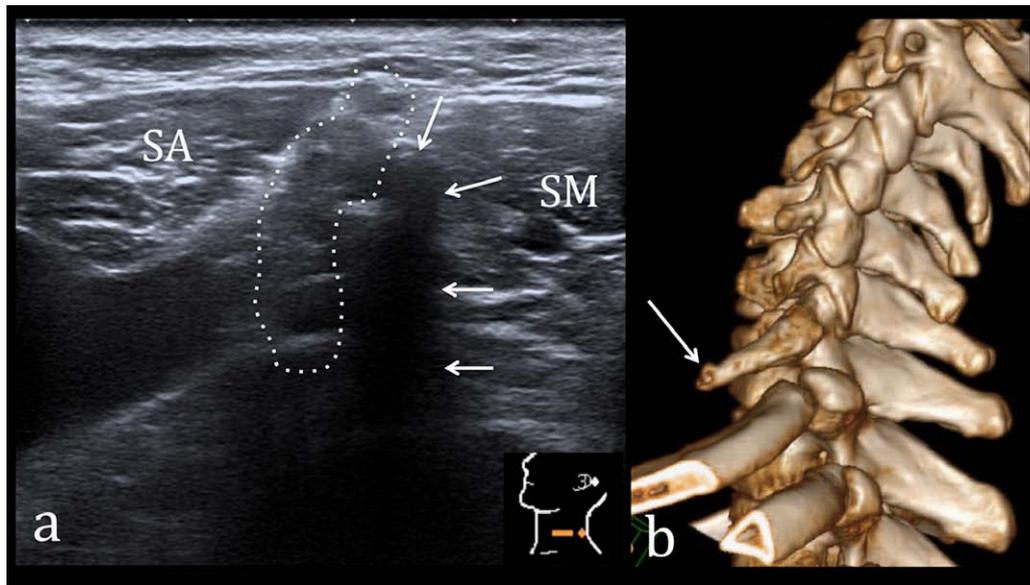
►► Figure 7 : **Le tunnel du petit pectoral**
En dessous de la clavicle, sous le corps musculaire du petit pectoral, les faisceaux s'enroulent autour de l'artère axillaire et prennent la disposition à l'origine de leur nom : faisceaux latéral en dehors, médial en dedans, postérieur en arrière.

4 ▶▶ Le plexus infra-claviculaire en pratique ◀◀◀◀◀◀ ◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀

- ▶ La clavicule ne permet pas une exploration directe du plexus au niveau de la pince costo-claviculaire.
- ▶ La visualisation des faisceaux autour de l'artère axillaire au niveau du tunnel du petit pectoral est souvent difficile.
- ▶ Les nerfs sont en revanche facilement visibles au niveau du creux axillaire.
- ▶ Pour les identifier il est parfois plus facile de partir du bras et d'utiliser la technique de l'ascenseur.

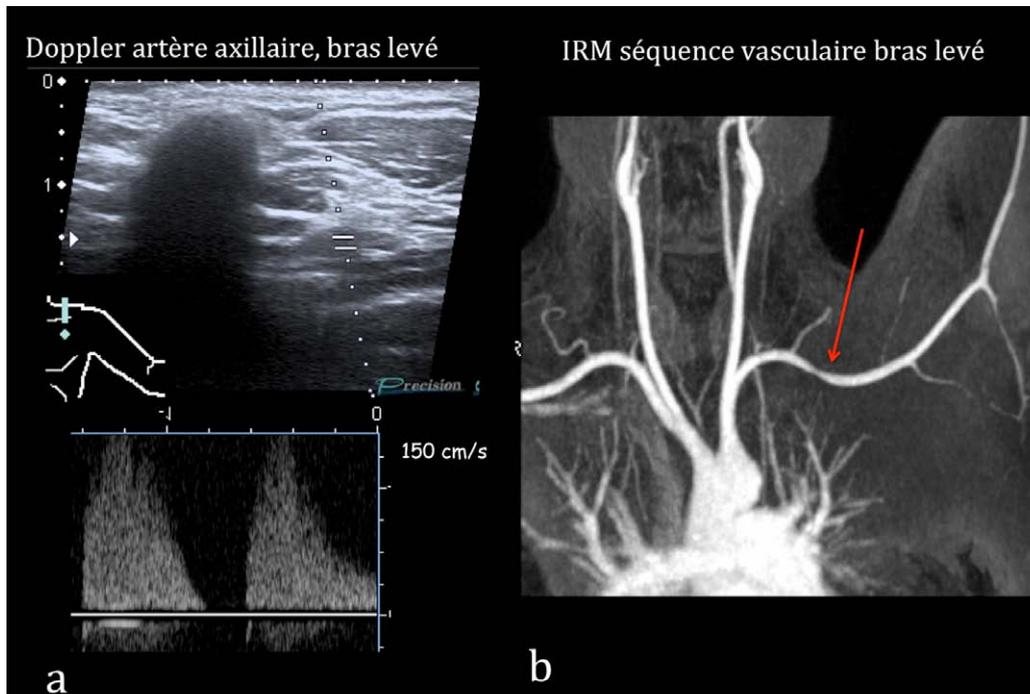
5 ▶▶ Le syndrome du défilé cervico-thoraco-brachial ◀◀◀◀◀◀ ◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀

- ▶ Une côte cervicale ou une apophyse costiforme de C7 responsables d'un syndrome du défilé cervico-thoraco-brachial peuvent être repérées en échographie dans le défilé interscalénique (fig.10).

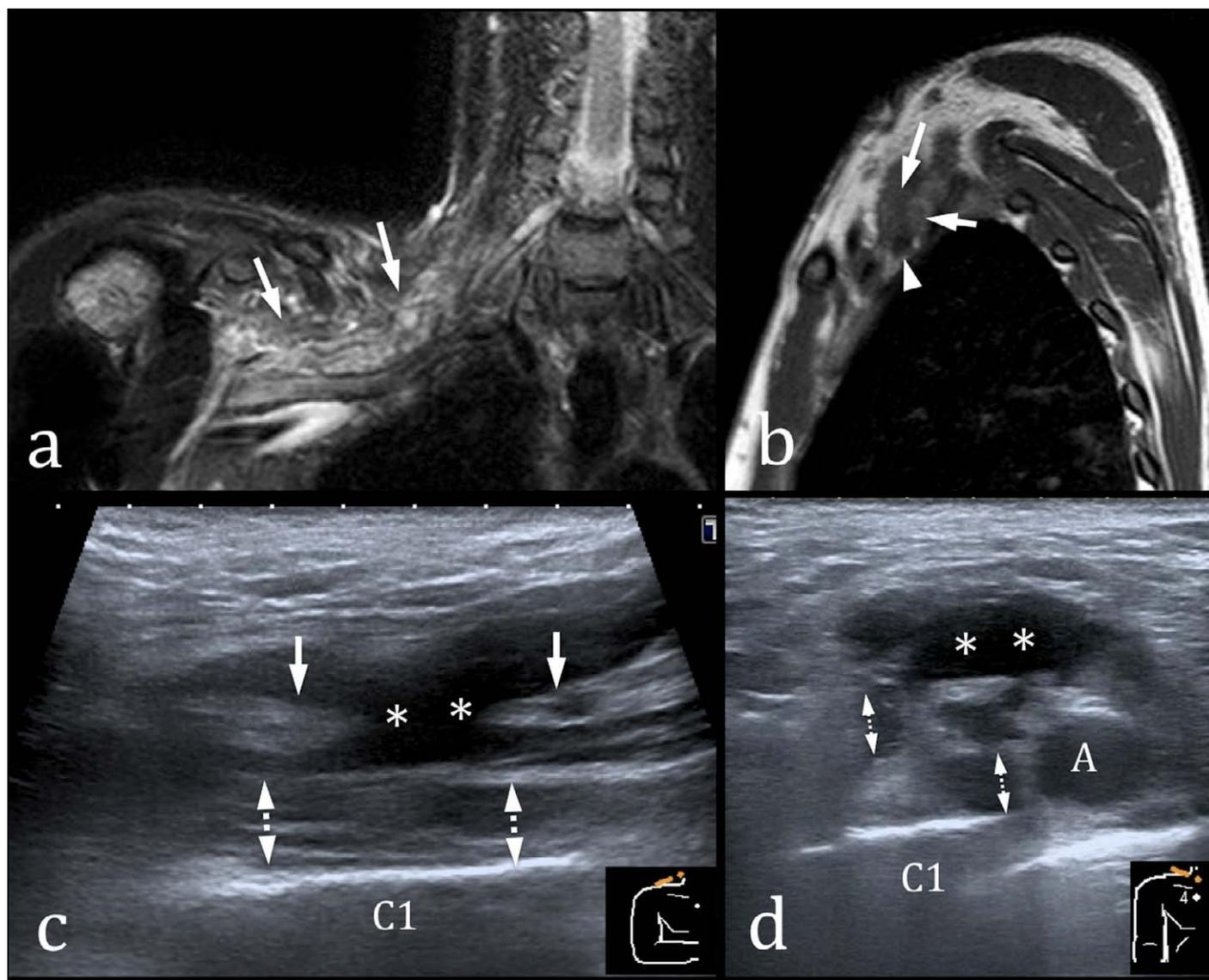


▶▶▶ Figure 10 : **Syndrome du défilé cervico-thoraco-brachial en rapport avec une apophyse costiforme pénétrant dans le défilé interscalénique chez un homme de 50 ans.**
a) Coupe échographique horizontale passant par le défilé interscalénique gauche; la ligne en pointillés entoure les racines du plexus brachial. L'apophyse costiforme de C7 responsable de la symptomatologie est marquée par des flèches. SA: scalène antérieur; SM: scalène moyen
b) Correspondance en scanner (VRT de profil).

- ▶ L'analyse du flux Doppler de l'artère axillaire, bras en abduction, permet de rechercher des signes indirects de rétrécissement de la pince costo-claviculaire : augmentation des vitesses et comblement de la fenêtre sombre sous-systolique témoin de turbulences.



▶▶▶ Figure 11 : **Syndrome du défilé cervico-thoraco-brachial par étroitesse de la pince costo-claviculaire chez une jeune femme.**
a) Perturbation du flux Doppler de l'artère axillaire en aval de la pince costo-claviculaire.
b) Aspect de la sténose en angio-IRM.



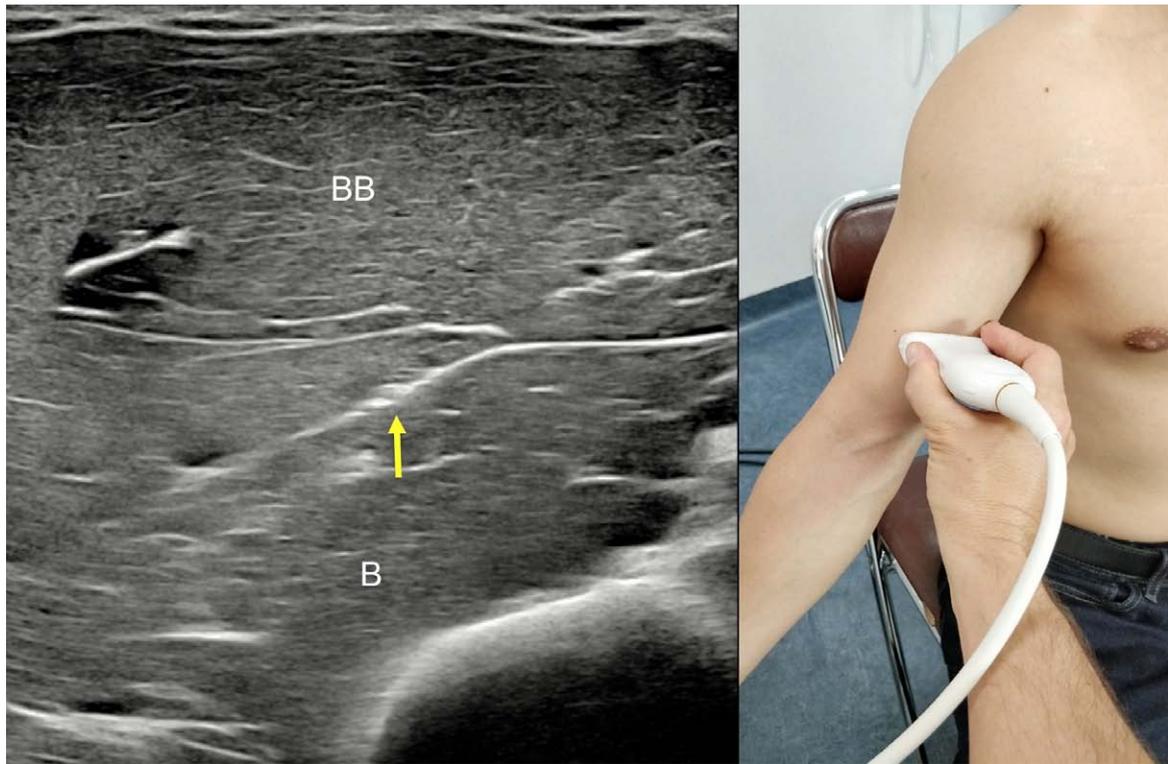
►►► Figure 14 : **Arrachement des troncs et des faisceaux**

Déficit complet du membre supérieur droit 2 semaines après un accident de moto chez un homme de 27 ans

a-coupe coronale STIR T2, on ne reconnaît plus l'architecture normale des faisceaux du plexus (flèches), il est difficile de faire la part entre des faisceaux épaissis, des faisceaux rompus, un éventuel hématome périphérique.

b-Sur la coupe « anatomique » sagittale T1, une plage en hyposignal T1 (flèches) englobe l'artère subclavière (tête de flèche), les faisceaux ne sont plus individualisables.

c-d- Les coupes échographiques supra-claviculaires longitudinales (c) et horizontales (d) montrent avec plus de précision: la rupture complète d'un faisceau (flèches), l'hématome au niveau de la solution de continuité (**), l'épaississement des autres faisceaux en arrière de l'artère subclavière (A).



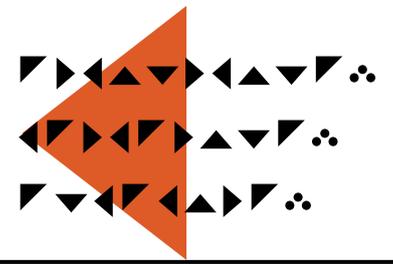
►► Figure 3 : Position de sonde et vue échographique du nerf musculo-cutané au bras, montrant le nerf (flèche jaune) à l'interface entre le muscle biceps brachial (BB) en surface et le muscle brachial (B) en profondeur (B) - (coupe 2 de la figure 1).

5 ►► Anatomie au coude et à l'avant bras (figure 1) ◀◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀◀ ◀◀

Le nerf émerge de la profondeur latéralement au tendon distal du biceps brachial. Il est bifide dans 22% des cas et perfore le fascia antébrachial vers la peau à une hauteur variable selon les sujets. Il est ensuite satellite de la veine céphalique dans le tissu sous-cutané du versant antérieur et latéral de l'avant bras. A hauteur du croisement proximal des extenseurs, il se divise en branches terminales à destination de la moitié radiale des versants antérieur et postérieur de l'avant-bras, chevauchant donc fréquemment le territoire du nerf radial. Dans un quart des cas, sa terminaison est en contact étroit avec l'artère radiale au sein de la gouttière du pouls.

6 ►► Position d'analyse échographique à l'avant-bras ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀ ◀◀◀

La position idéale d'analyse du nerf consiste à placer le patient face à l'opérateur, de l'autre côté de la table d'examen, l'avant-bras reposant sur cette dernière en légère flexion et supination complète (figure 4).



ÉCHOGRAPHIE DU NERF MÉDIAN

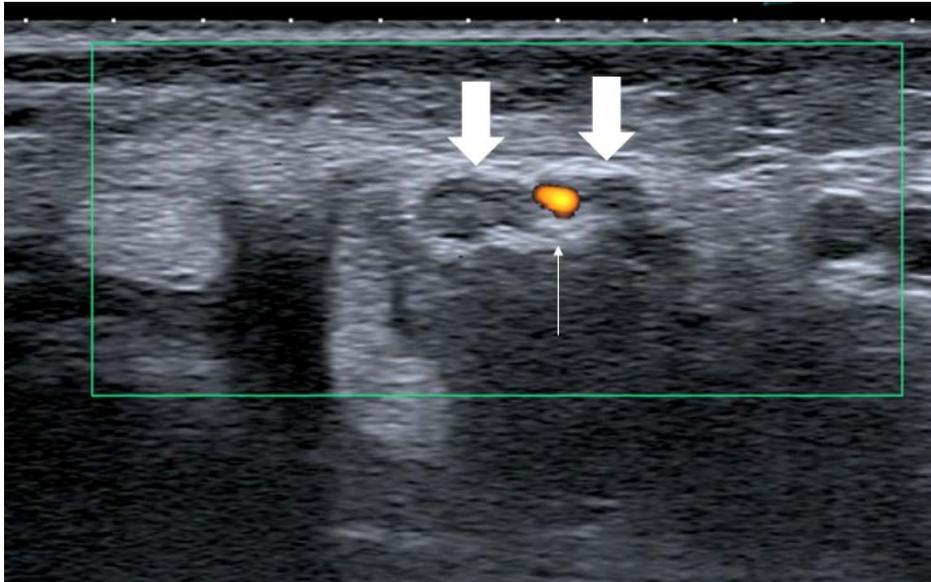
A.LAMBERT, D.JACOB (Dijon)

1 Anatomie

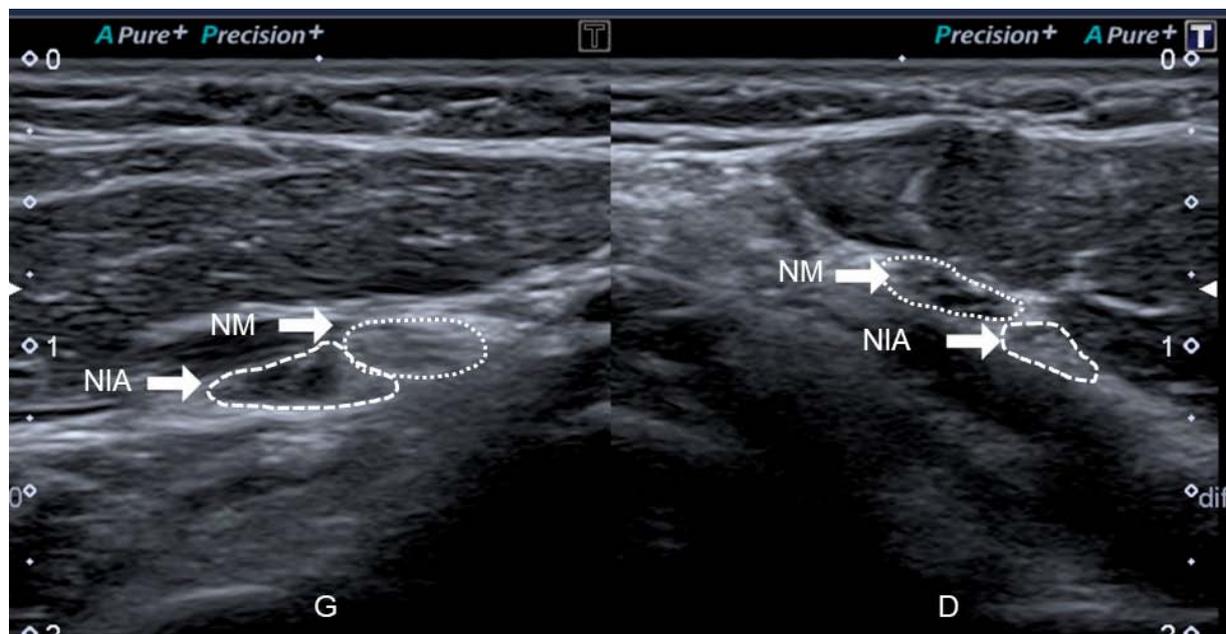
- ▶ Nerf mixte issu des faisceaux médial et latéral antéro-médial et antéro-latéral du plexus brachial (racines C6, C7, C8 et T1).
- ▶ Il participe à la pronation, à la flexion et la préhension de la main (pince pouce – index).
- ▶ Il assure l'innervation motrice uniquement à l'avant-bras et à la main des muscles:
 - rond pronateur, fléchisseur radial du carpe, long palmaire, fléchisseur superficiel des doigts et éminence thénar (court abducteur, court fléchisseur et opposant du pouce)
 - Via sa branche principale le nerf interosseux antérieur (NIA) : long fléchisseur du pouce, fléchisseur profond des doigts (partie latérale), carré pronateur.
- ▶ Il assure l'innervation sensitive de la face latérale de la paume de la main dont l'éminence thénar, la face palmaire des doigts I, II, III et la moitié latérale du IVième ainsi que la face dorsale des phalanges distales et intermédiaires des mêmes doigts.
- ▶ Il existe des variantes morphologiques, la plus fréquente étant la bifidité, parfois associée à une artère médiane résiduelle (Fig.1).

- ▶ La pathologie est dominée par les syndromes canaux avec 5 zones potentielles de vulnérabilité:

- Processus supra-condylien et ligament de Struthers
- Lacertus fibrosus
- Rond pronateur
- Arcade du fléchisseur superficiel
- Rétinaculum des fléchisseurs au canal carpien



▶▶▶ Figure 1 : **Nerf médian bifide. Coupe échographique axiale du canal carpien avec Doppler Energie.** Nerf médian bifide (flèches épaisses) accompagné d'une artère médiane persistante perméable (flèche fine)

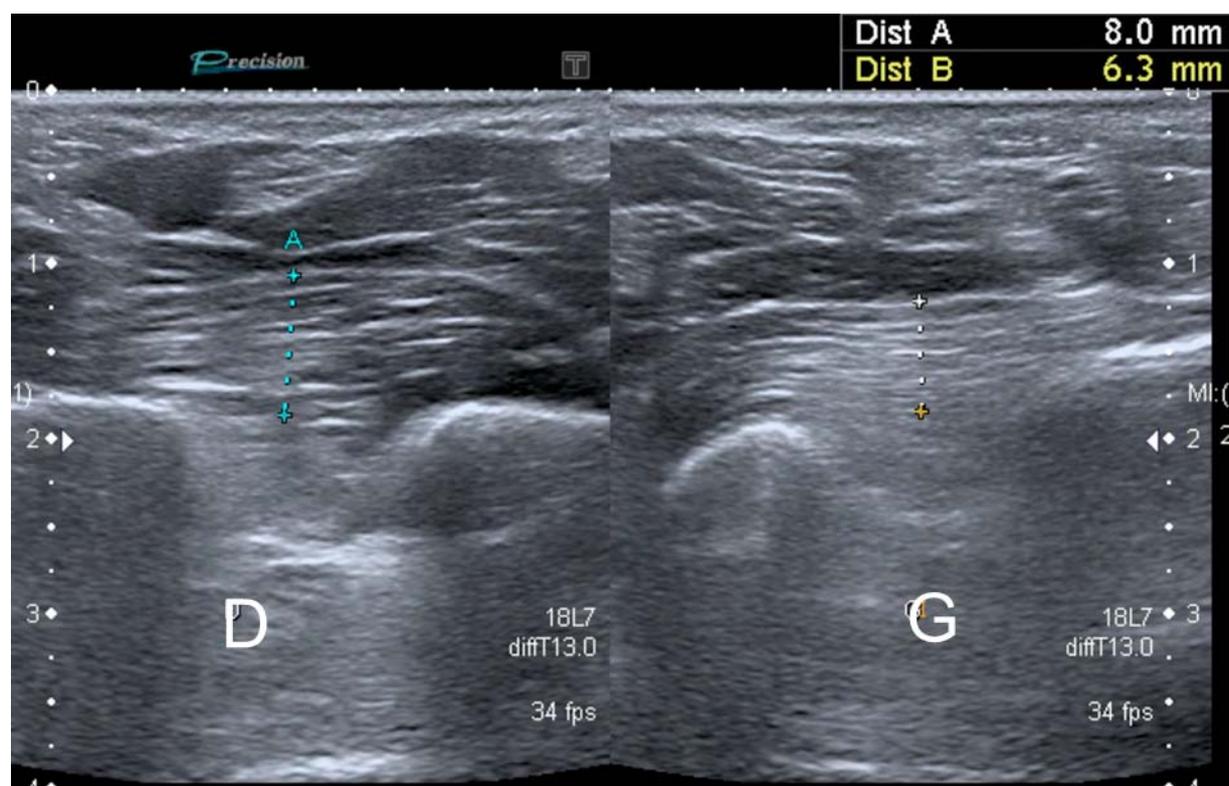


►►► Figure 4 : Lésion traumatique du NIA. Coupes axiales échographiques au pli du coude gauche (image gauche) et du coude droit (image droite). Le nerf interosseux antérieur (NIA) vient de naître du nerf médian (NM) et présente un épaissement significatif comparativement au côté controlatéral, consécutif à une fracture déplacée de l'ulna.

► L'échographie est l'examen de première intention, notamment à la recherche d'une cause compressive accessible à une libération chirurgicale :

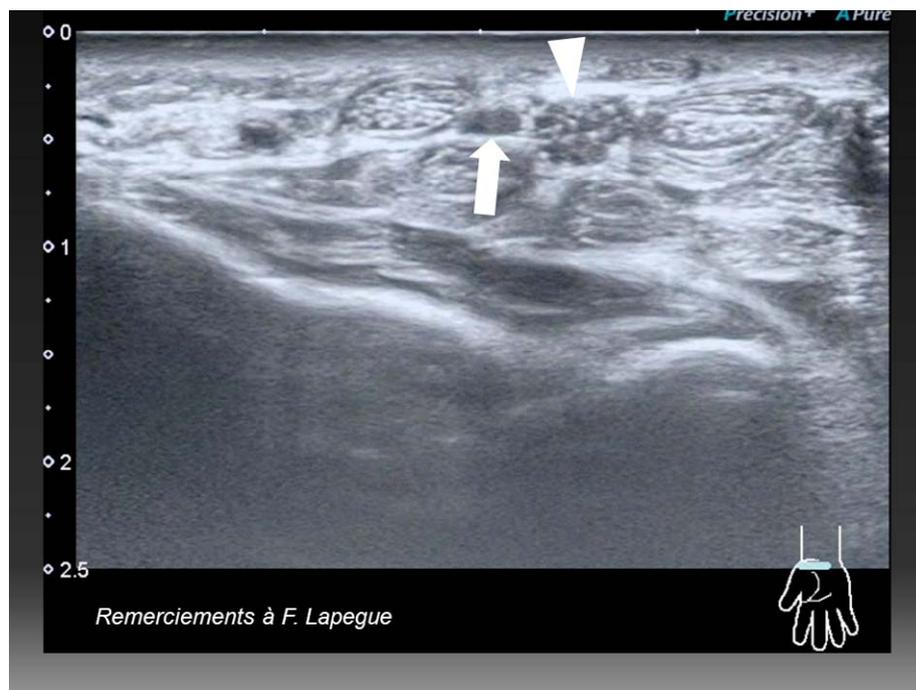
- Muscle de Gantzer (muscles accessoires du long fléchisseur du pouce ou du fléchisseur profond des doigts)
- Bandelettes fibreuses accessoires
- Rond pronateur
- Bursite bicipitale hypertrophique (rhumatoïde ou goutteuse)
- Anomalie vasculaire

► L'échographie (moins sensible et précoce que l'IRM) recherche également des signes de dénervation musculaire (Fig. 5 et 6) dans le territoire du NIA.



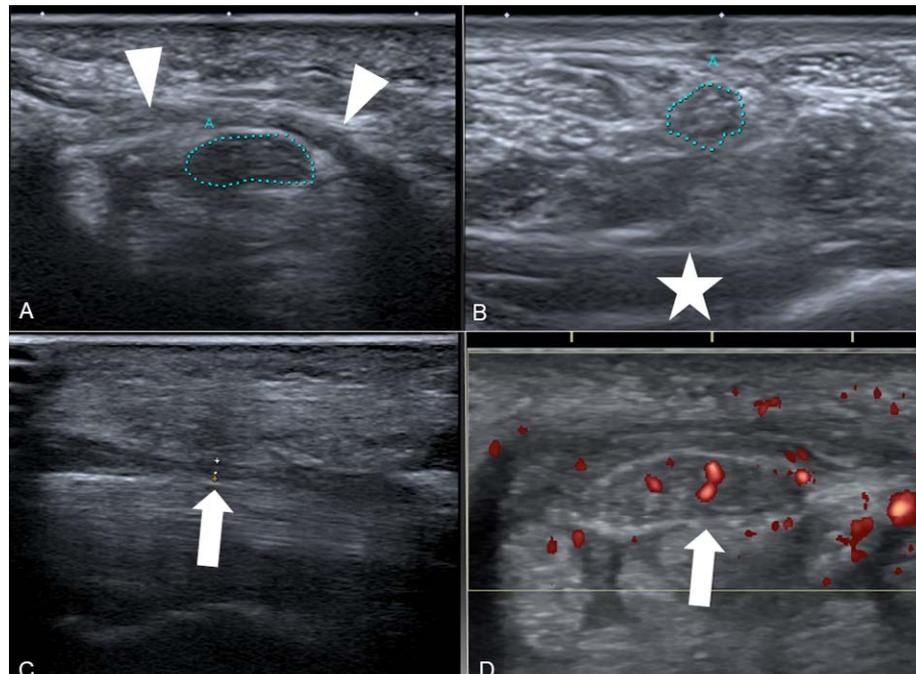
►►► Figure 5 : Syndrome du NIA. Coupes axiales échographiques au tiers inférieur de la face antérieure de l'avant bras droit (image gauche) et de l'avant-bras gauche (image droite). La dénervation du nerf interosseux antérieur gauche est responsable d'une amyotrophie (réduction de l'épaisseur) et d'une involution graisseuse (hyperéchogénicité) du muscle carré pronateur.

- ▶ On retient deux rameaux principaux :
 - La branche sensitive cutanée palmaire (Fig. 8)
 - Le rameau moteur thénarien



▶▶▶ Figure 8 : **Névrome de la branche sensitive cutanée palmaire du nerf médian.** Coupe échographique axiale du canal carpien mettant en évidence un épaississement du rameau cutané palmaire (flèche) juste après son origine (tête de flèche).

- ▶ L'échographie comparative (parfois normale au stade débutant) est contributive même si l'EMG reste la référence et recherche (Fig. 9) :
 - Une augmentation de la surface en section du nerf (>12mm², 14 mm² si nerf bifide, écart > 2mm² par rapport à la surface de section du nerf médian à hauteur du carré pronateur).
 - Un signe de l'encoche en coupes longitudinales
 - Hypoéchogénéicité, hyperémie Doppler et perte du caractère fasciculaire du nerf médian.
 - Bombement du rétinaculum des fléchisseurs
 - La perte de mobilité du nerf médian aux mouvements de flexion/extension des doigts.
 - L'augmentation du ratio de rigidité en élastographie.
- ▶ L'IRM peut être utile en seconde intention, surtout après chirurgie.



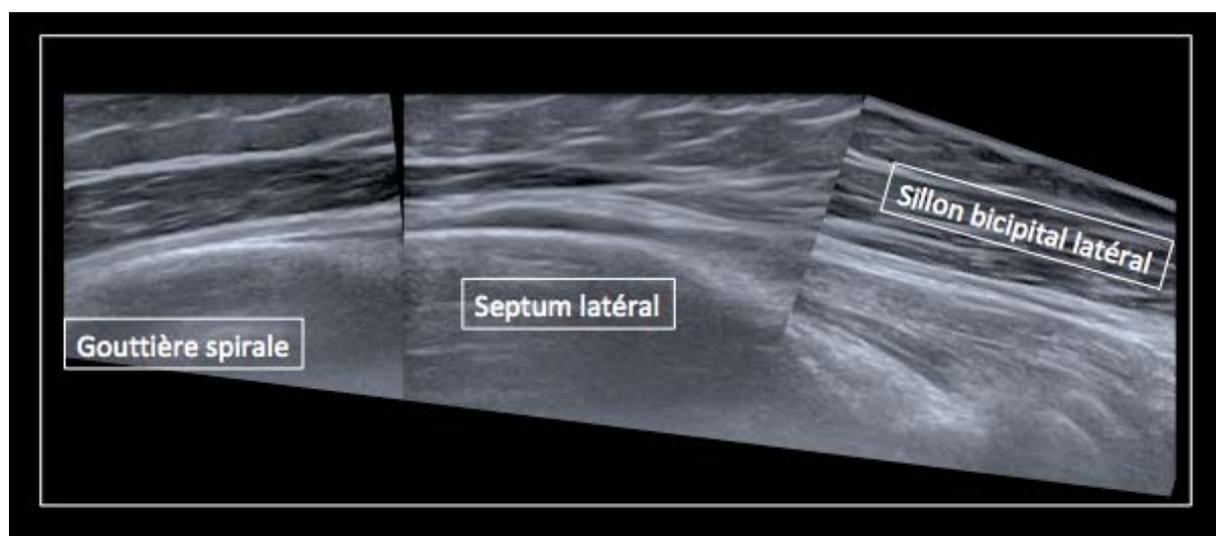
▶▶▶ Figure 9 : **Diagnostic échographique d'un syndrome du canal carpien.** Coupes axiales échographiques du canal carpien (A, B et D) et coupes longitudinales du nerf médian (C).

Épaississement du nerf médian au contact du rétinaculum épaissi des fléchisseurs (têtes de flèches, image A et flèche, image C). La surface de section est comparée à celle du nerf médian à hauteur du muscle carré pronateur (étoile). Une hyperémie Doppler intraneurale peut être observée (image D).

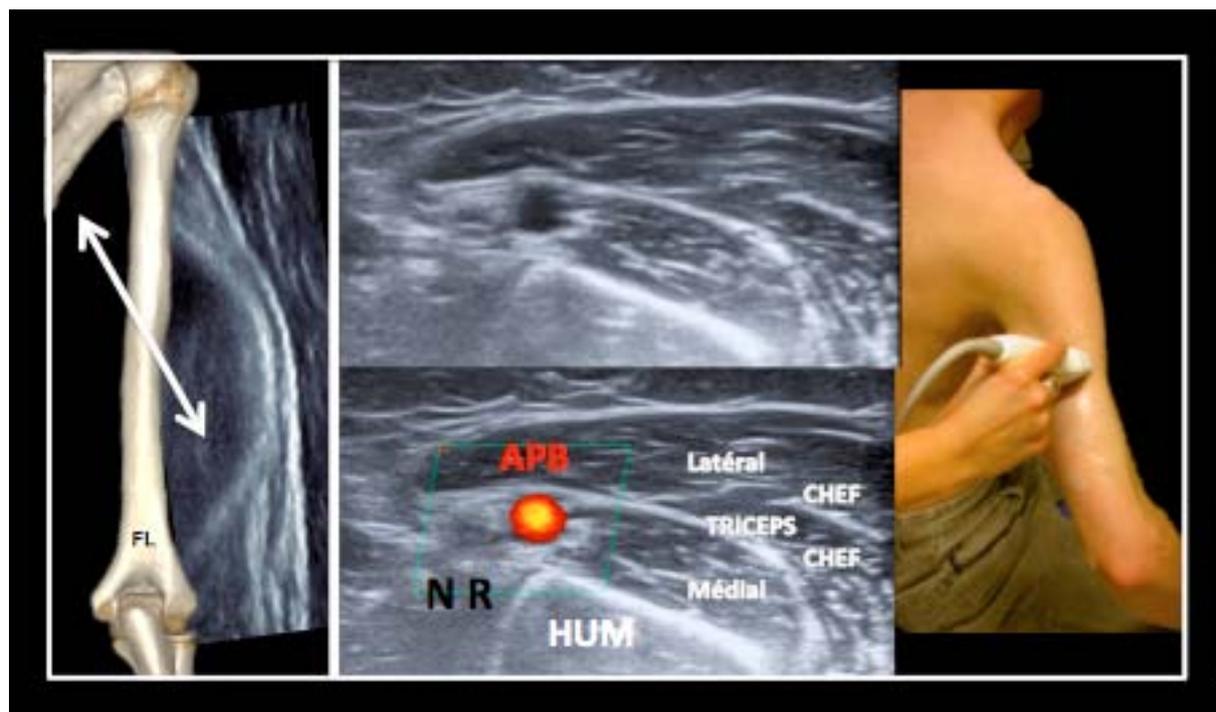
Quelques références pour aller plus loin

- 1) Meyer P et al. Le nerf médian au canal carpien et ailleurs. Le nerf périphérique. SIMS OPUS XLII. Sauramps médical 2015.
- 2) Pham M et al. Anterior interosseous nerve syndrome : Fascicular motor lesions of median nerve trunk. Neurology 2014; 82 : 598-606.
- 3) Linda DD et al. Multimodality imaging of peripheral neuropathies of the upper limb and brachial plexus. Radiographics 2010; 30 : 1373-400
- 4) Husarik DB et al. Elbow nerves: MR findings in 60 asymptomatic subjects--normal anatomy, variants, and pitfalls. Radiology 2009.
- 5) Miyamoto H et al. Carpal tunnel syndrome: diagnosis by means of median nerve elasticity--improved diagnostic accuracy of US with sonoelastography. Radiology. 2014 Feb; 270(2):481-6.

- ▶ Nerf mixte issu du faisceau postérieur du plexus brachial (C6-T1).
- ▶ Territoire moteur : extension et pronation du membre thoracique. Il pré-positionne la main pour la préhension (médian).
- ▶ Territoire sensitif : innervation cutanée postérieure du membre.
- ▶ Origine : en arrière de l'artère axillaire.
- ▶ Trajet: vertical à la face postérieure de l'humérus avec l'artère profonde du bras oblique en bas et en dehors, étroitement au contact osseux dans la gouttière spirale de l'humérus (Fig. 2.2). Traversée d'arrière en avant du septum intermusculaire latéral à 12-15 centimètres environ de l'épicondyle latéral (Fig. 2.3). Puis s'aplatit et division en 2 branches terminales dans le sillon bicipital latéral.

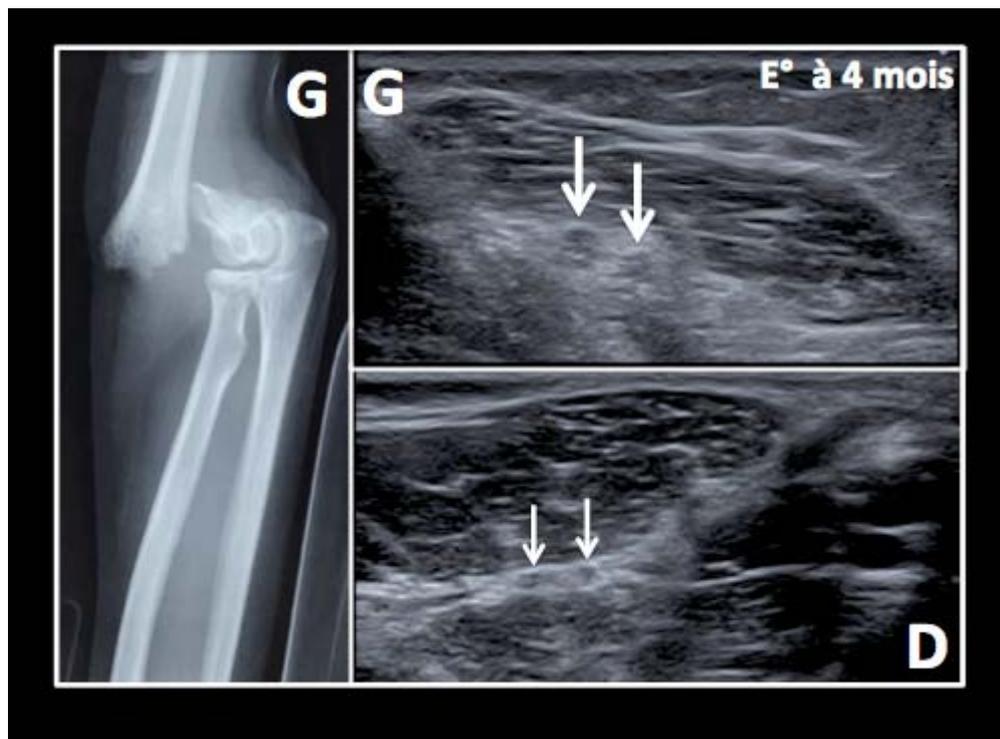


▶▶▶ Figure 2.2
N Radial (NR) au bras. Rapports échographiques.



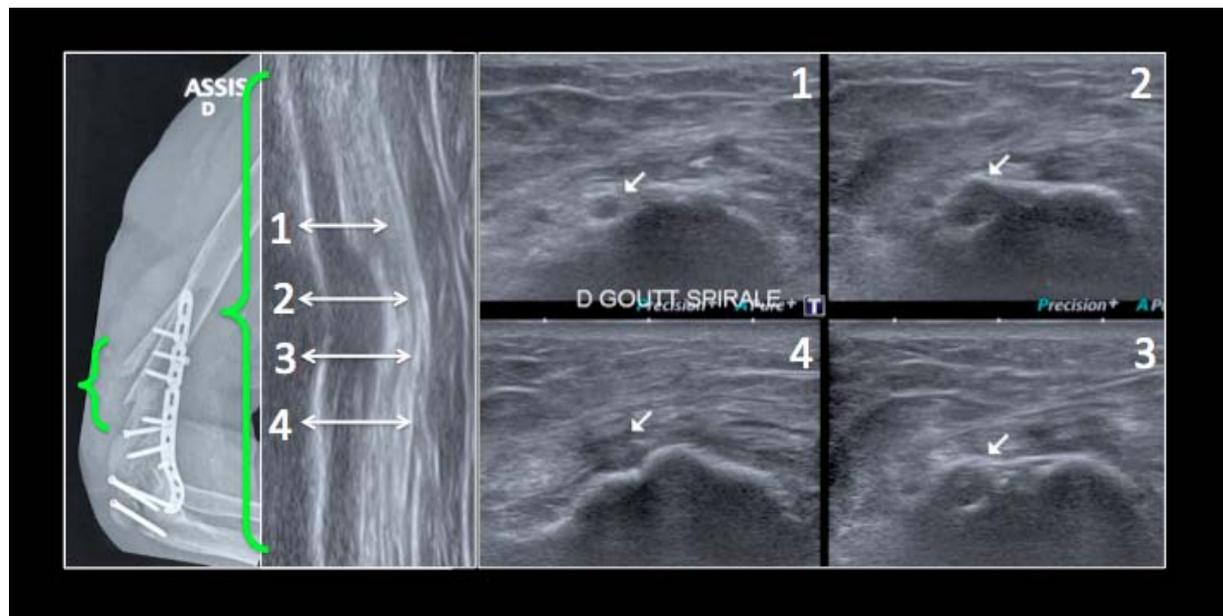
▶▶▶ Figure 2.3
N radial. Gouttière spirale.

- ▶ À sa terminaison devant la palette humérale (Fig.3.2): fracture complexe, supra-condylienne déplacée, fracture-luxation, surtout enfant/adolescent (Atteinte motrice : extenseurs du poignet).



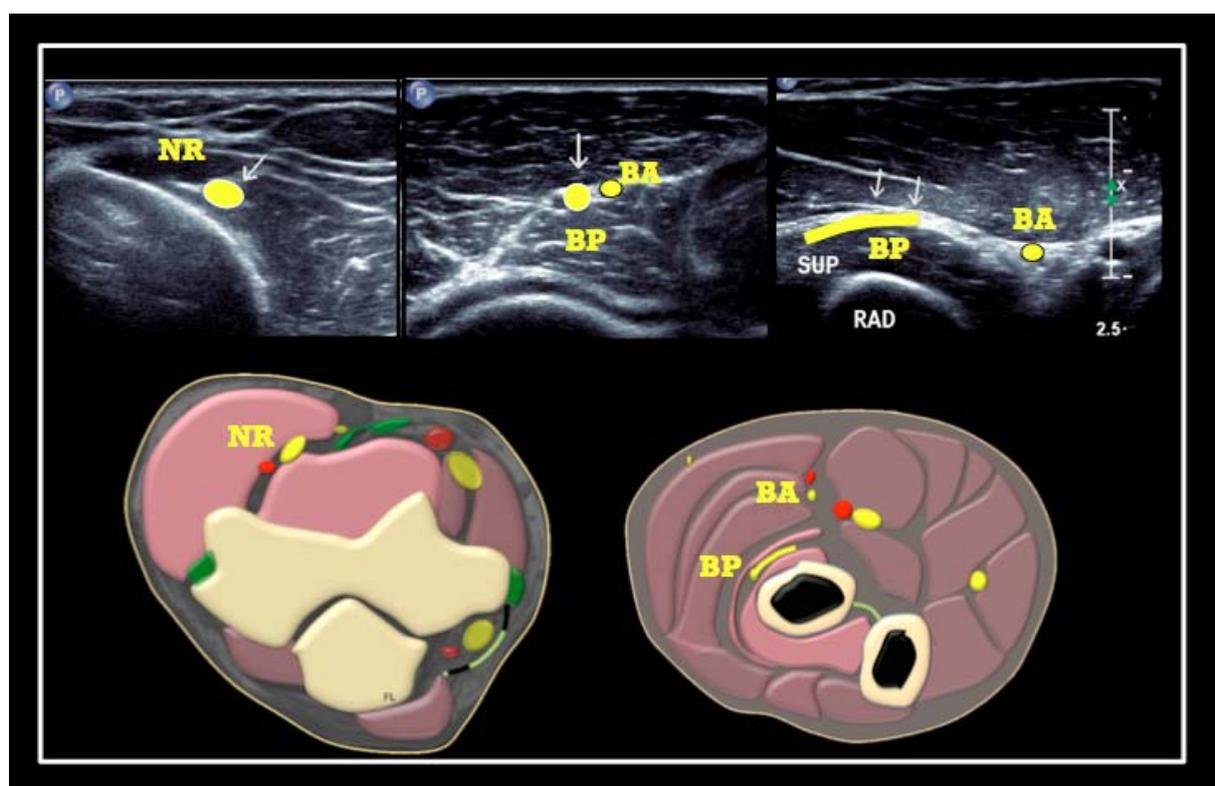
▶▶▶ Figure 3.2
Gymnaste 13ans.
Paralysie radiale
supracondylienne
gauche déplacée.
ECHO. à 4mois.
Épaississement
oedémateux
post-traumatique
persistant de la
bifurcation radiale.
Cliniquement timide
amélioration de
l'extension des doigts

- ▶ Intérêt de l'échographie qui permet de suivre le nerf au contact de l'os ou même du matériel d'ostéosynthèse qui n'artéfacte pas l'échographie (Fig.3.3) comme la résonance.

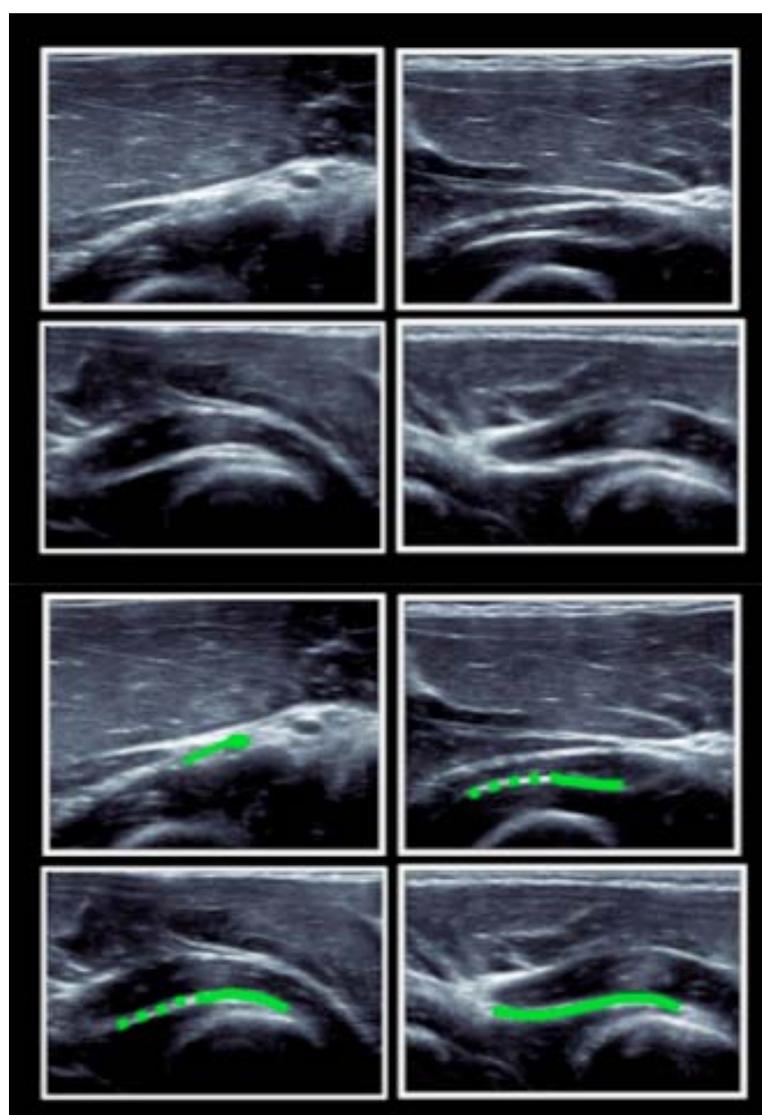


▶▶▶ Figure 3.3
Névrome post-traumatique du radial dans la gouttière spirale à 6 mois sur refracture après première ostéosynthèse de la palette humérale.

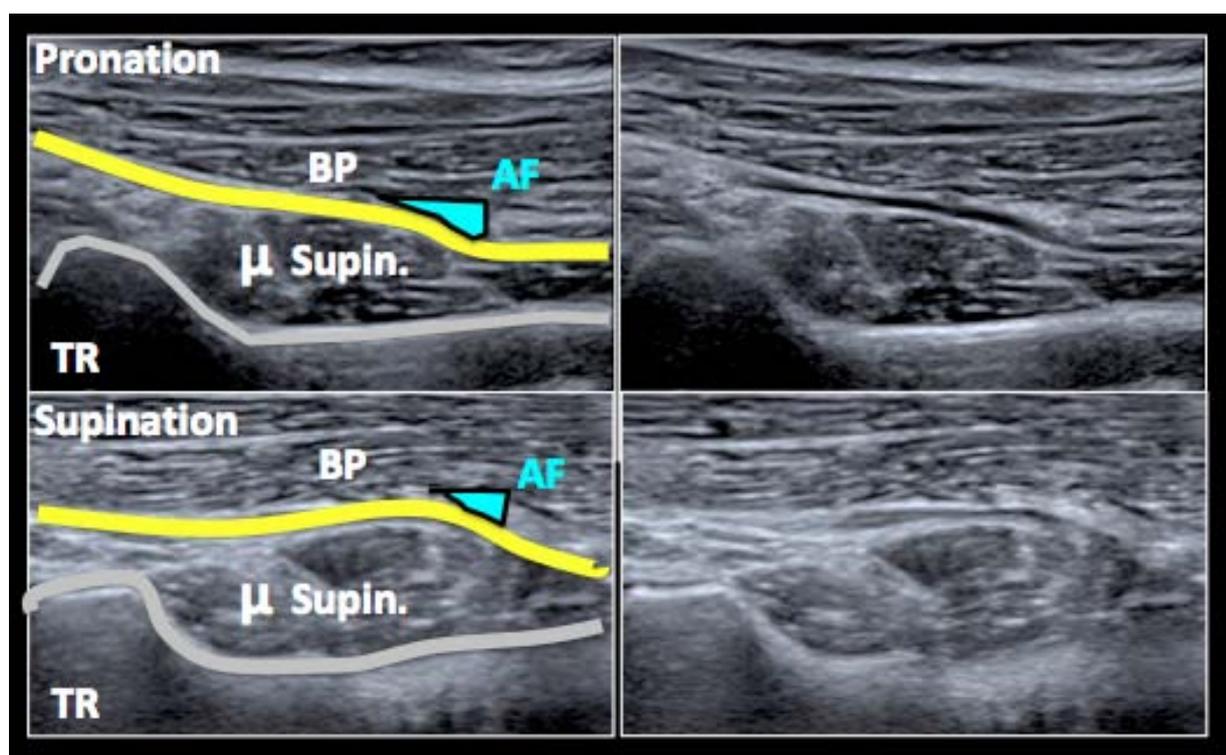
- ▶ Pas de référentiel biométrique actuellement disponible pour mesurer la surface du radial, comme pour le médian au poignet ou l'ulnaire au coude (Fig.3.4).



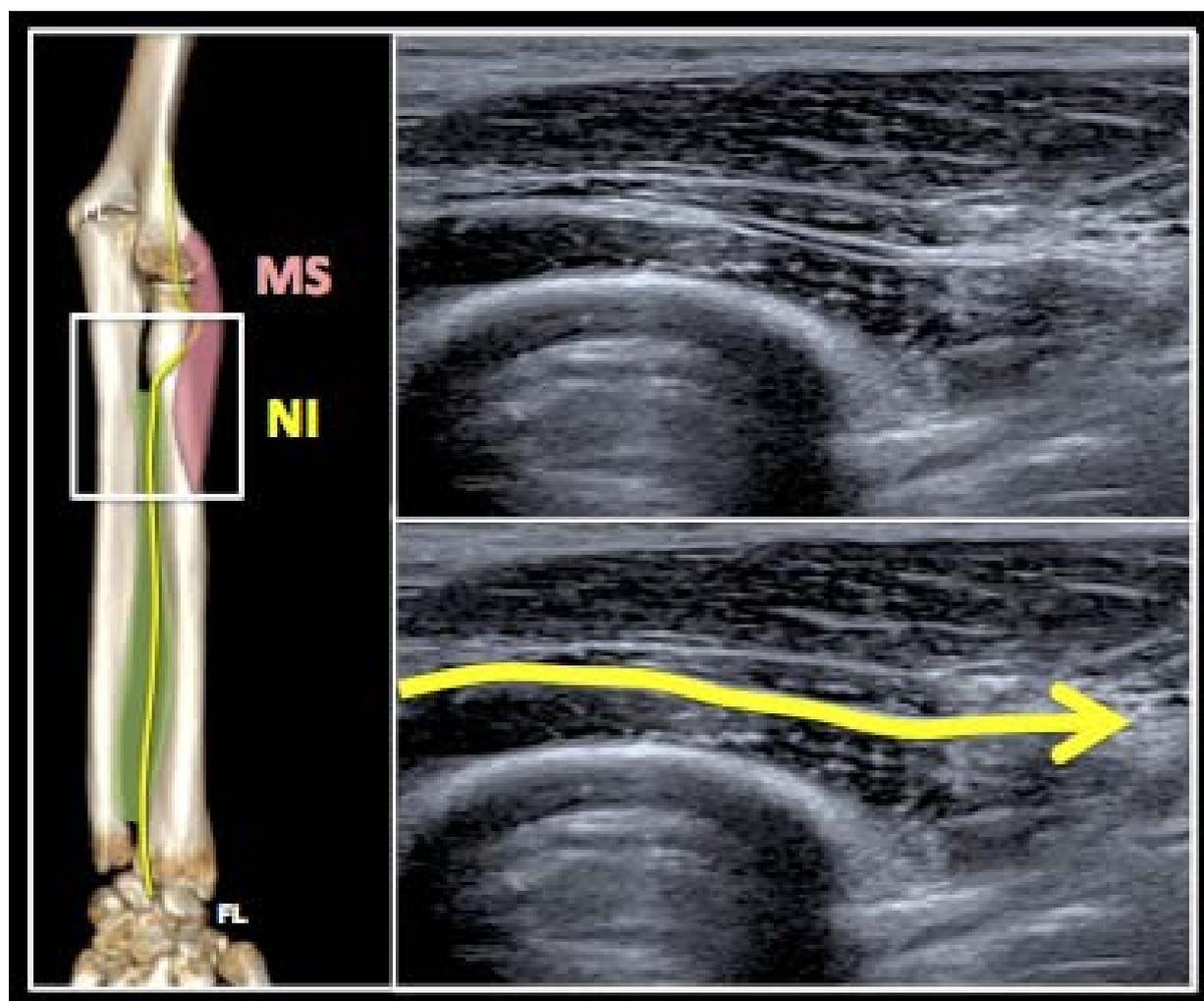
►►► Figure 5.2 - Coupes axiales à l'entrée dans le supinateur.



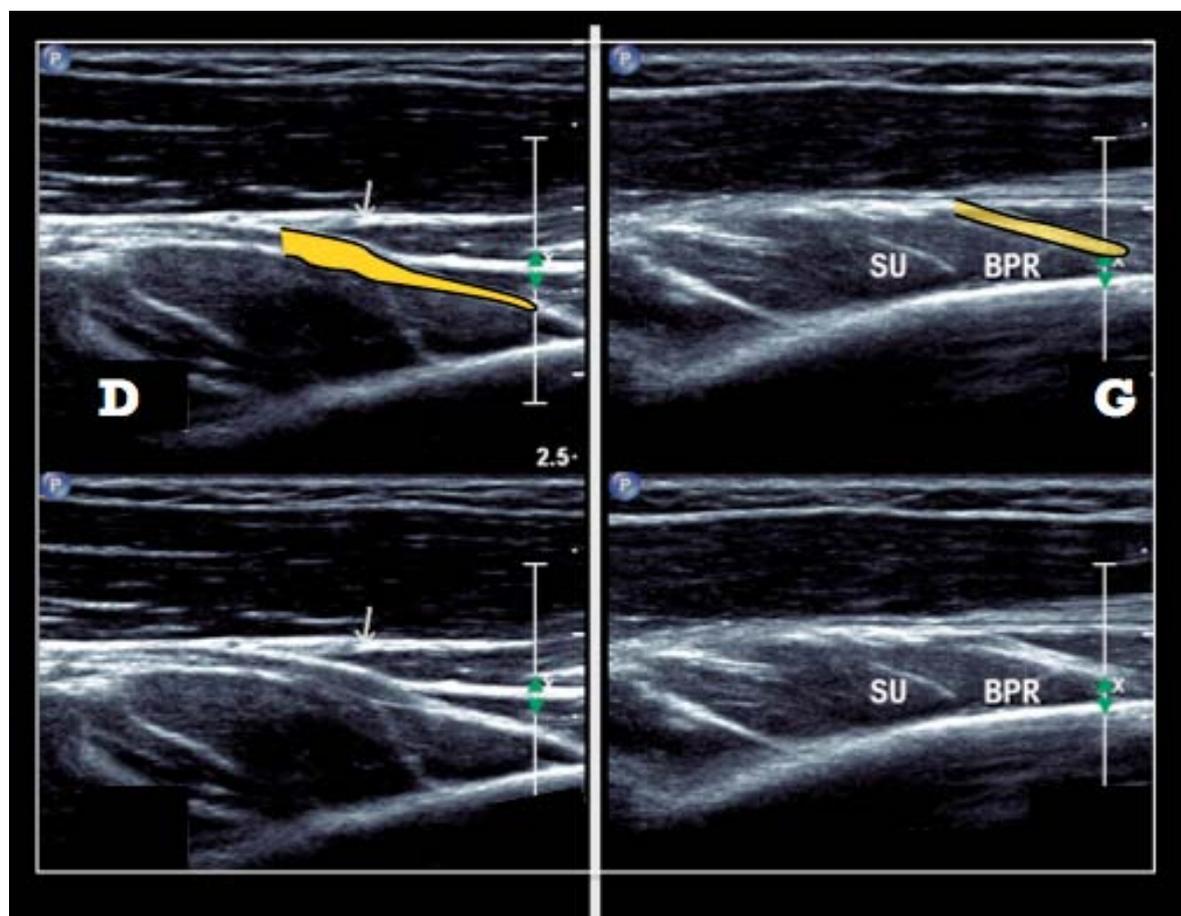
►►► Figure 5.3
La BP s'insinue entre les 2 chefs du supinateur et s'enroule autour du col du radius.



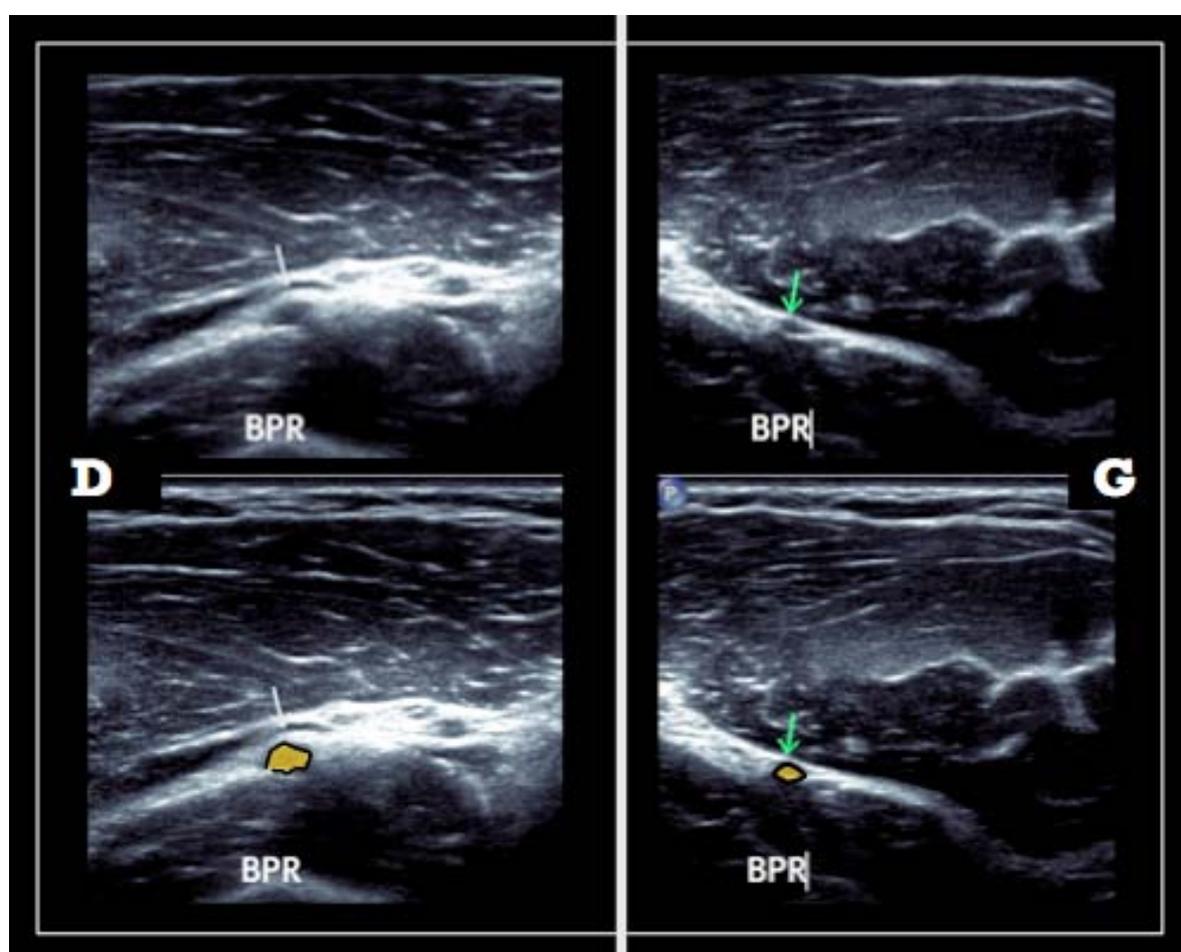
►►► Figure 5.4
Possible conflit dynamique de la BP à l'arcade de FRÖHSE (AF) quand le supinateur s'épaissit en supination.



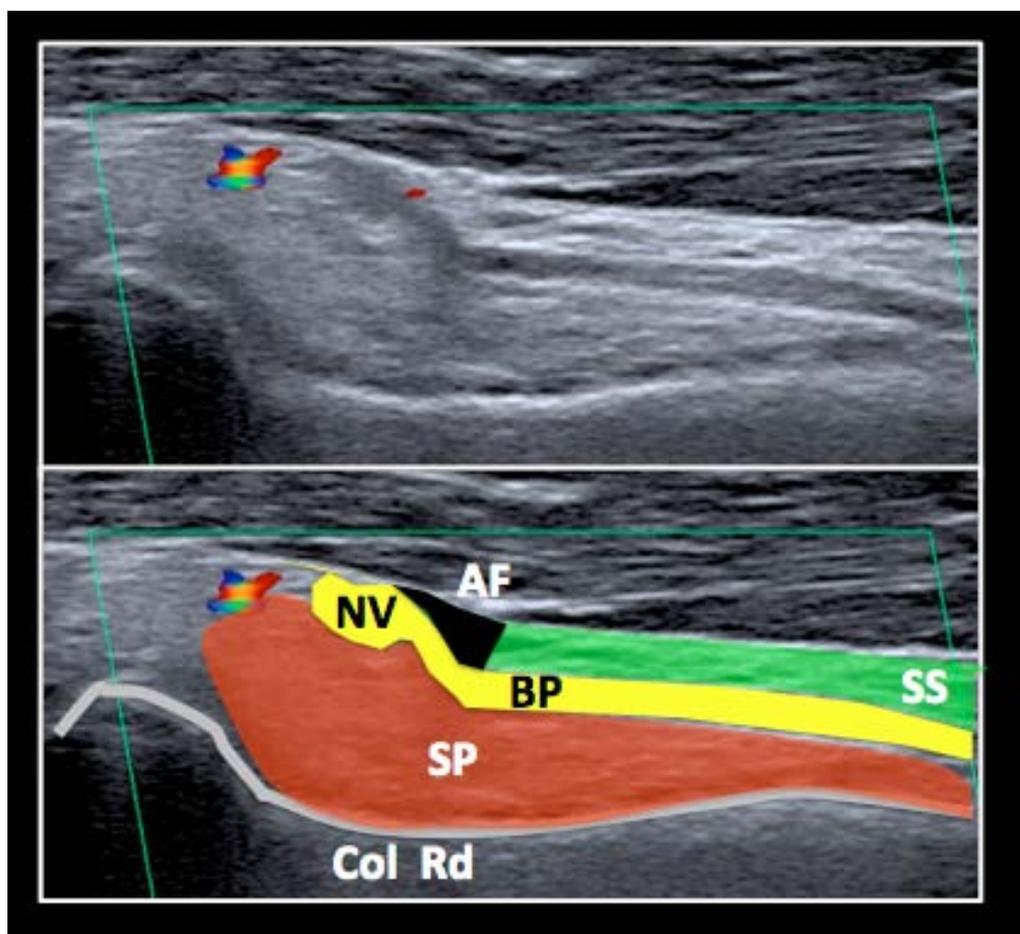
►►► Figure 5.5
Le nerf interosseux postérieur (NI) se dégage du muscle supinateur (MS) à la face postérieure de l'avant-bras



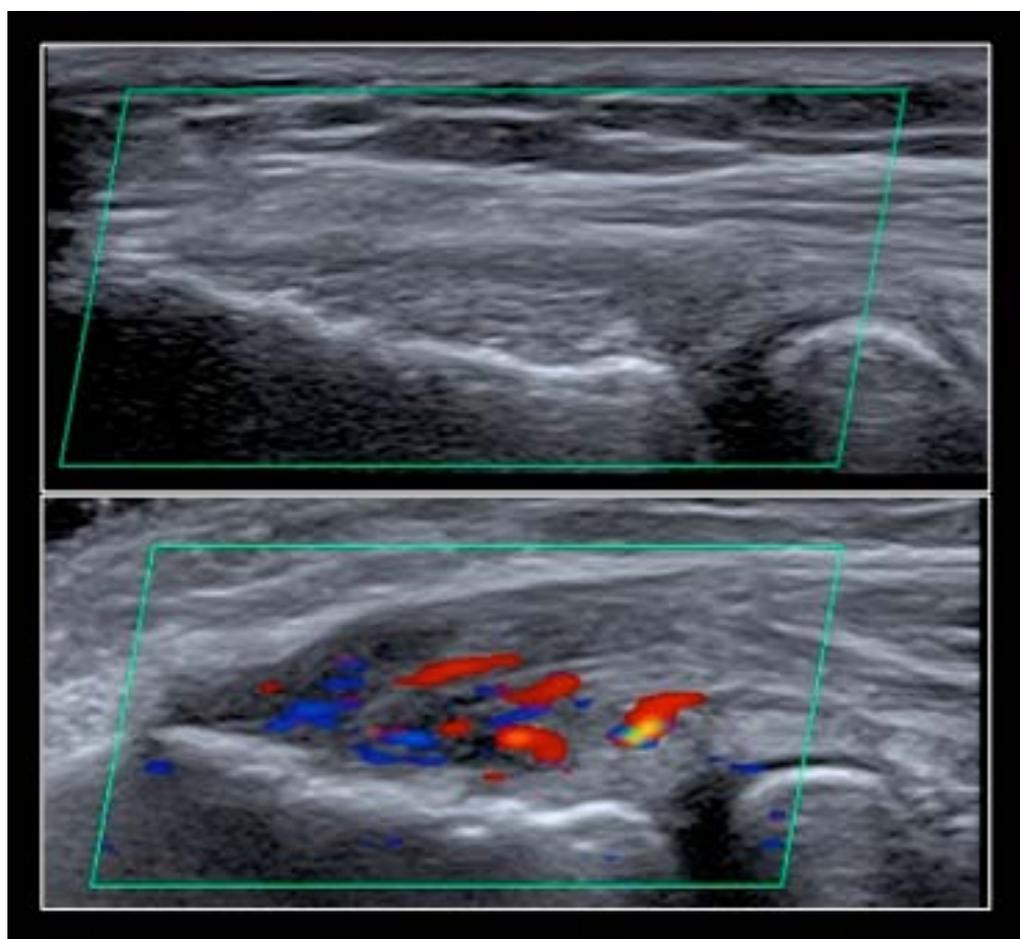
►► Figure 6.2
Névrome de la BP N Radial droit, à l'arcade de FRÖHSE. Coupe longitudinale, intérêt de l'étude bilatérale.



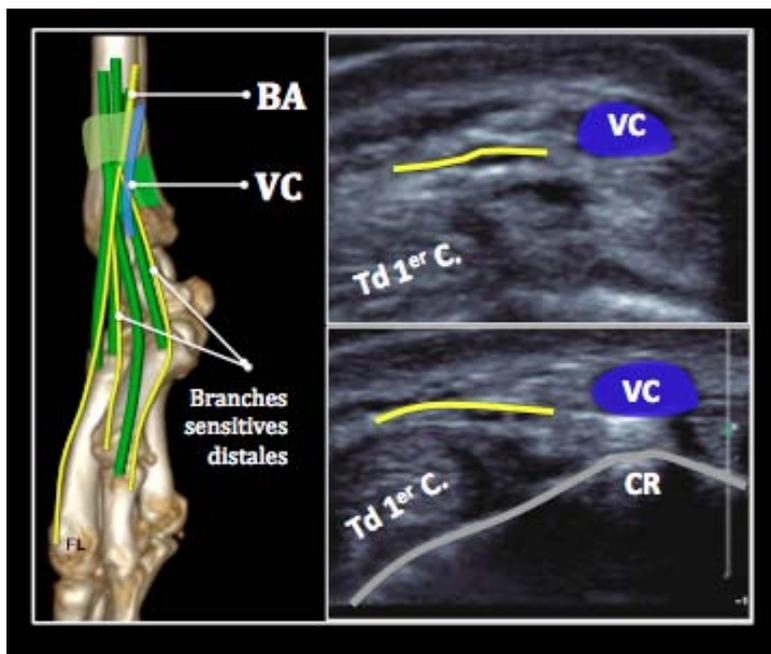
►► Figure 6.3
Névrome de la BP N Radial droit, à l'arcade de FRÖHSE. Coupe axiale, intérêt de l'étude bilatérale.



►►► Figure 6.4
L'épaississement névromateux est bien localisé au niveau du conflit avec l'arcade (AF= arcade de FRÖHSE, SS= supinateur superficiel, SP= supinateur profond, NV= névrome, Rd= Radius).



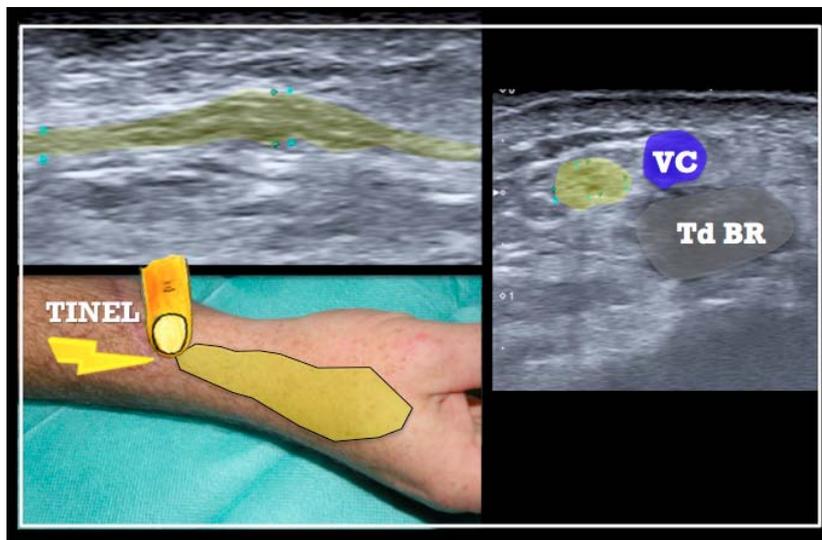
►►► Figure 6.5
Radial et épicondalgies latérales. Diagnostic différentiel ou associé. Toujours penser au Radial surtout en l'absence tendineuse si échodoppler normal.



► A la face dorsolatérale du poignet (Fig.7.3) elle rejoint la veine céphalique et surcroise les tendons du premier compartiment, long abducteur et court extenseur du pouce (cf. tendinopathie DE QUERVAIN) avant de donner 2 ou 3 rameaux sous-cutanés.

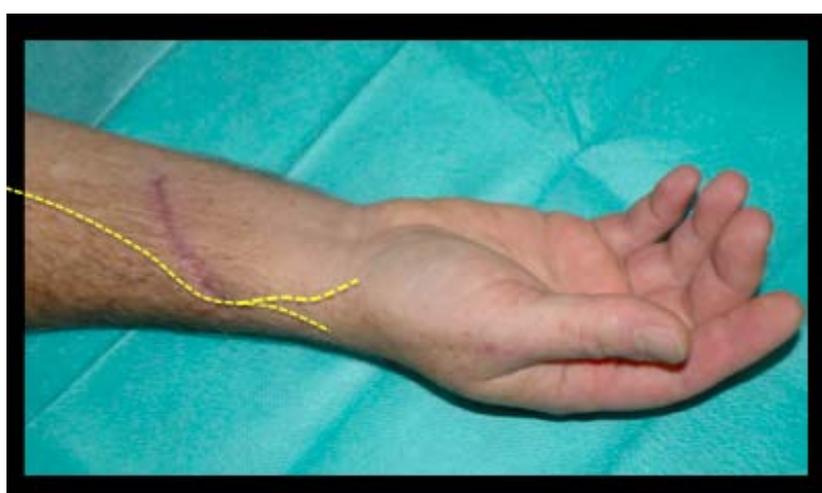
►►► Figure 7.3
Terminaison (en jaune) de la BA sensitive. Rapports avec la racine de la veine céphalique (VC) et les tendons du 1er compartiment (Td 1er C.) Coupe axiale au bord radial du poignet.

8 ►► Névrome de la BA à 8 mois d'une plaie de la face latérale du 1/3 inférieur de l'avant-bras avec signe de TINEL et dysesthésies. ◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀



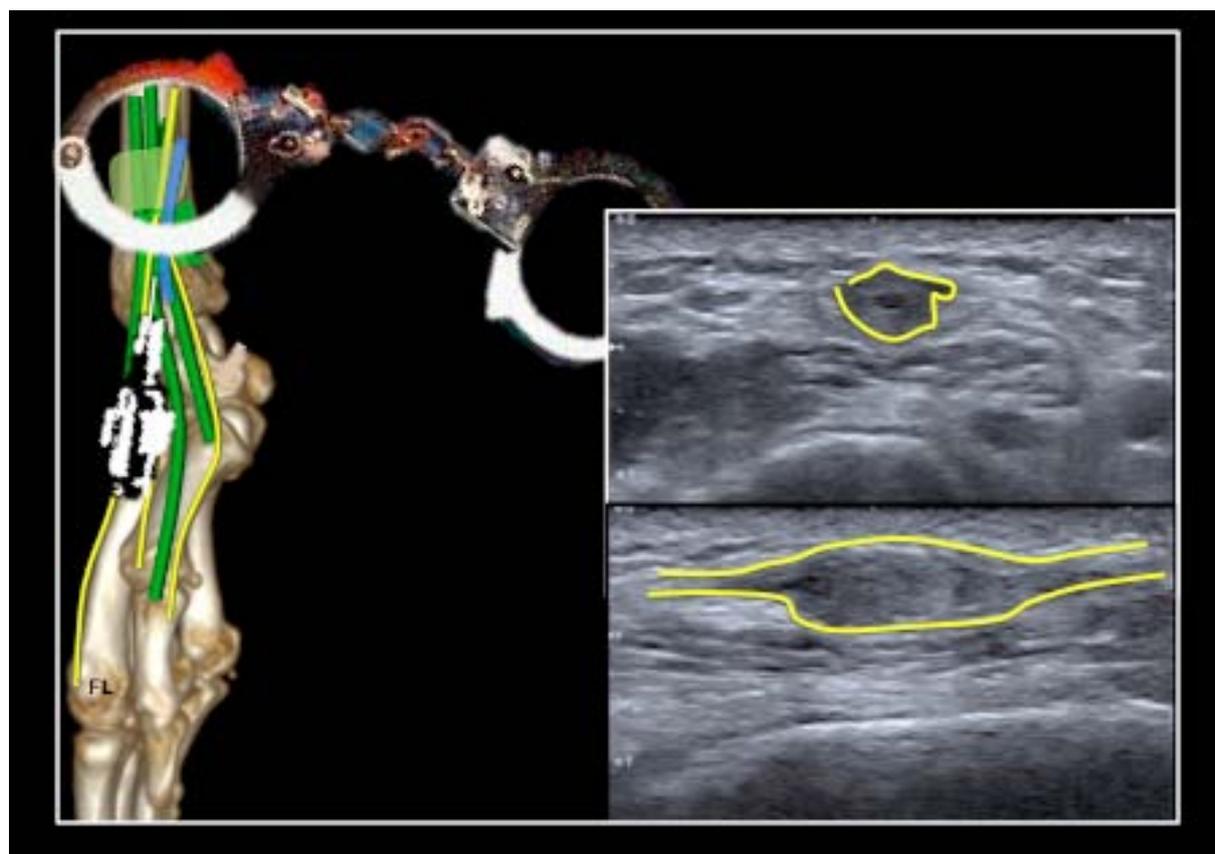
► Elle est assez rare à l'avant-bras : en cause des plaies superficielles (Fig.8.1 et 8.2), ou éventuellement une fracture déplacée.

►►► Figure 8.1
Névrome de la BA à 8 mois d'une plaie de la face latérale du 1/3 inférieur de l'avant-bras avec signe de TINEL et dysesthésies.

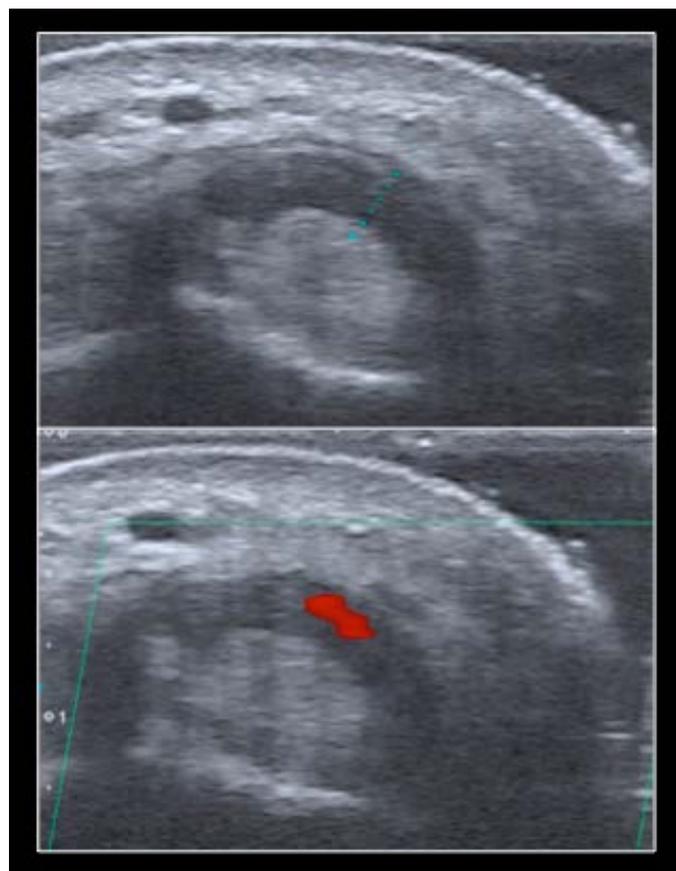


►►► Figure 8.2
La lésion est ici anatomiquement prévisible si l'on tient compte de la topographie de la cicatrice.

► L'atteinte classique au poignet est la chéiralgie paresthésique de Wartenberg par conflit mécanique, historiquement décrite chez le prisonnier garrotté (Fig.8.3).



►►► Figure 8.3
Névrome de WARTENBERG, agression mécanique de la terminaison de la BA au poignet. (Ici sur ponction veine céphalique, mais possible sur infiltration d'un DE QUERVAIN, ou par conflit sur menottes) Cliniquement, cheiralgie paresthésique.



► L'échographie permettra d'identifier un petit névrome, des séquelles de fracture ou de brochage distal du radius, des séquelles d'extravasation/ponction de la veine radiale ou d'infiltration du premier compartiment ou bien sûr une ténosynovite de DE QUERVAIN, diagnostic différentiel principal.

► L'association ténosynovite/neuropathie (Fig.8.4) non exceptionnelle est vraisemblablement sous-estimée.

►►► Figure 8.4
Ténosynovite de DE QUERVAIN et syndrome de WARTENBERG sont des diagnostics différentiels ou associés. Pensez à la neuropathie.

9 ▶ ▶ Conclusion : 1/2- Ne pas oublier : L'ASCENSEUR ECHOGRAPHIQUE ! ◀◀

- ▶ Il permet de suivre le nerf radial et ses branches terminales aisément et rapidement de son origine jusqu'au poignet, en objectivant avec simplicité le trajet nerveux, l'échostructure du nerf, ses rapports et les zones de conflit, même quand il y a du matériel d'ostéosynthèse.
- ▶ A l'inverse une échographie du coude ou du poignet devra toujours intégrer l'étude des nerfs.

10 ▶ ▶ Conclusion : 2/2- Le nerf radial s'étudie à 5 NIVEAUX de haut en bas !

- ▶ 1 le tronc du radial dans la gouttière spirale : les fractures diaphysaires de l'humérus
- ▶ 2 la terminaison du nerf dans le sillon bicipital latéral et sa division en 2 branches terminales
- ▶ 3 la BP traverse le supinateur sous l'arcade de FRÖHSE : discussion d'un syndrome du tunnel radial et/ou d'une épicondralgie latérale
- ▶ 4 la BA sensitive à l'avant-bras est exposée aux blessures superficielles
- ▶ 5 la BA au poignet croise le premier compartiment tendineux: discussion d'un syndrome de WARTENBERG et/ou d'un DE QUERVAIN.

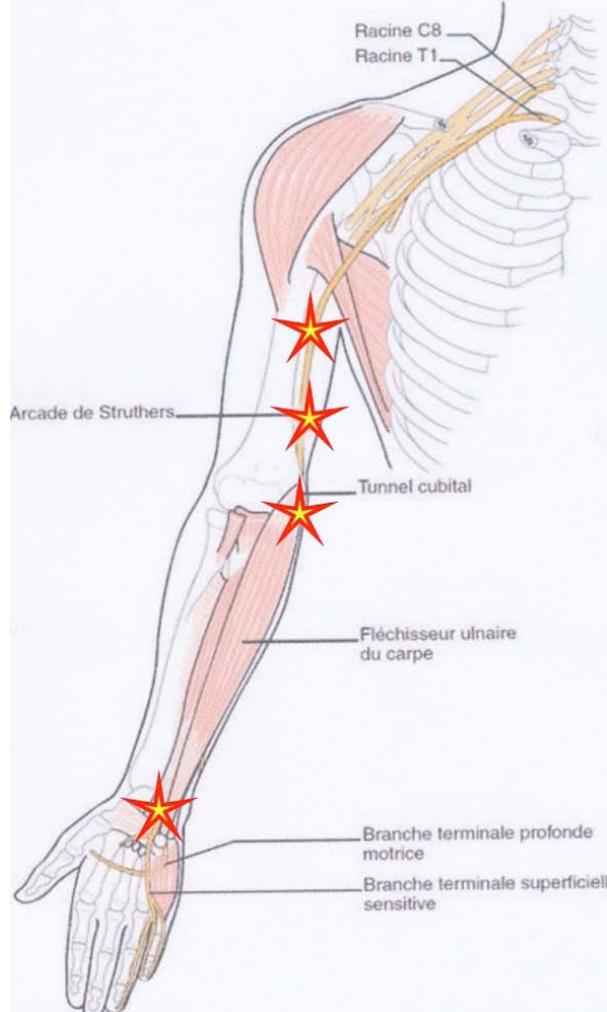


ÉCHOGRAPHIE DU NERF ULNAIRE

D.JACOB, A.LAMBERT (Dijon), S.BIANCHI (Genève)

1 Anatomie

- ▶ Nerf mixte issu du faisceau médial du plexus brachial (racines C8 et T1), il chemine jusqu'à l'extrémité distale du membre supérieur par ses branches de division.
- ▶ Le nerf ulnaire ne donne aucune branche collatérale au bras.
- ▶ Il participe à l'innervation motrice de l'avant-bras et surtout des muscles intrinsèques de la main.
- ▶ Il assure l'innervation sensitive du Vème doigt et du bord ulnaire de la main et s'étend au bord ulnaire du IVème doigt à la face palmaire et au bord ulnaire proximal du IIIème doigt à la face dorsale.



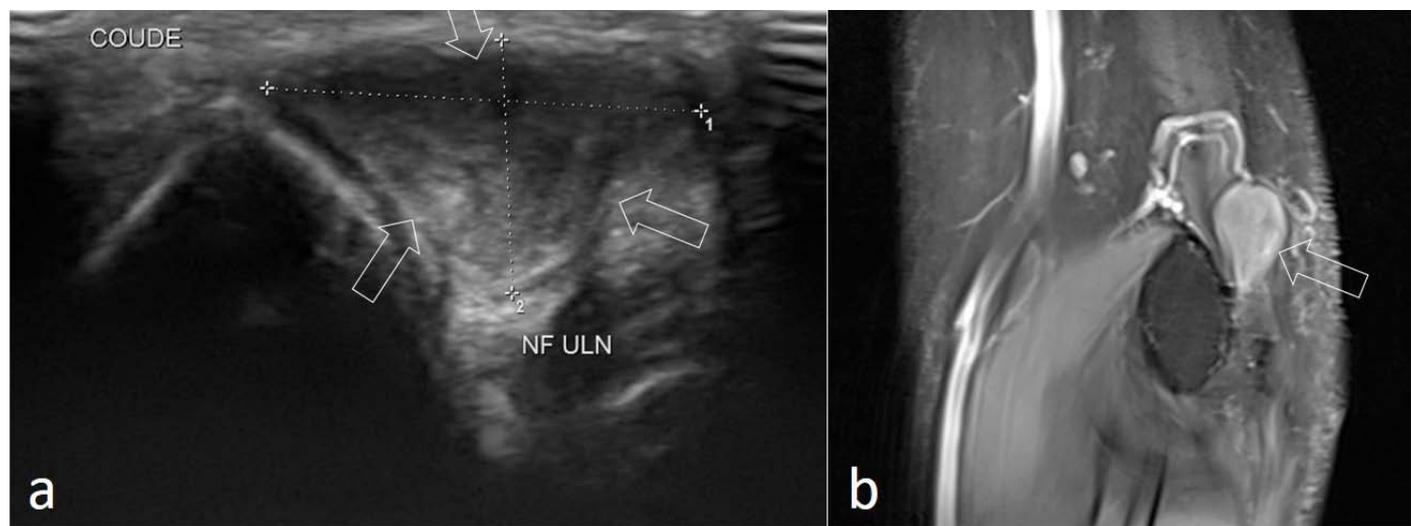
▶ La pathologie est dominée par les syndromes canaux avec 4 zones potentielles de vulnérabilité (Fig.1) :

- Traversée du septum intermusculaire médial
- Arcade de Struthers
- Tunnel cubital et aponévrose du fléchisseur ulnaire du carpe
- Loge de Guyon

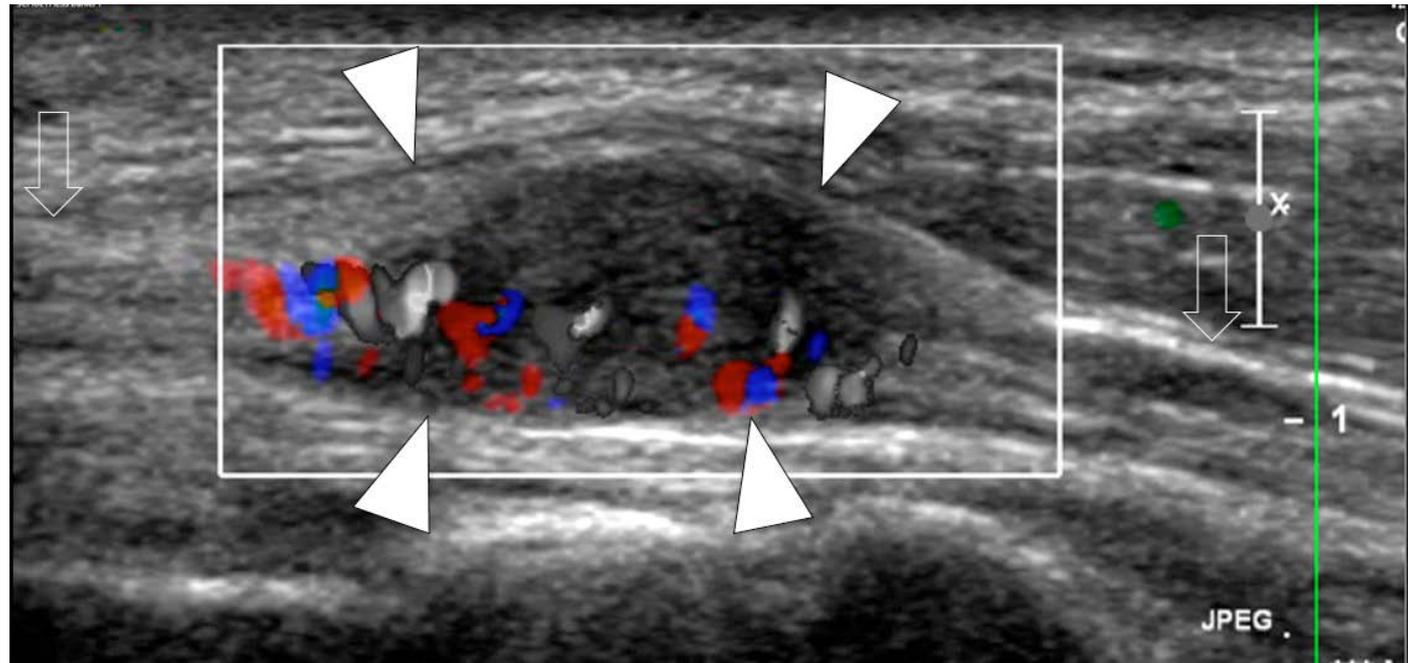
▶▶▶ Figure 1
Représentation schématique du nerf ulnaire
Les étoiles localisent les zones potentielles de conflit, les deux plus fréquentes étant très largement le tunnel cubital et la loge de Guyon.

9 Pathologie tumorale

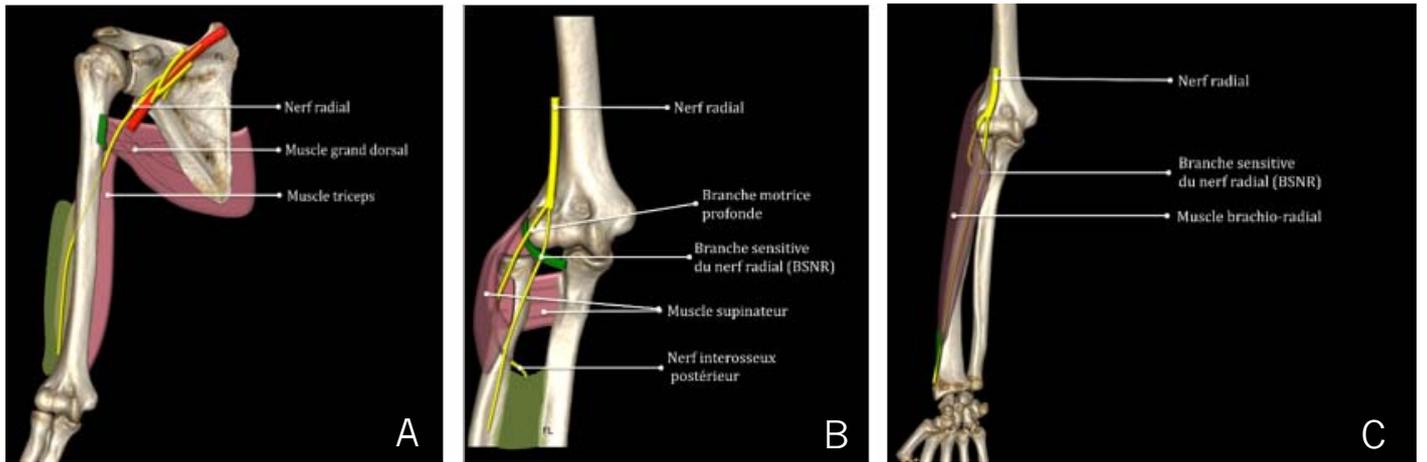
- ▶ Les tumeurs sont rares, le nerf ulnaire étant la localisation la plus fréquente au membre supérieur.
- ▶ Le schwannome est le plus fréquent :
 - Echographiquement, il se présente comme une masse homogène hypoéchogène hypervasculaire raccordée au nerf, avec renforcement postérieur (Fig.11).
 - Excentré par rapport au nerf, contrairement au neurofibrome (Fig.12), il peut présenter des plages kystiques ou des calcifications en son sein.
- ▶ On peut également observer des neurofibromes, des tumeurs myofibroblastiques ou des hamartomes fibrolipomateux.
- ▶ Les tumeurs malignes des gaines sont exceptionnelles et peu spécifiques ; elles doivent être soupçonnées devant une croissance rapide.



▶▶▶ Figure 11
Schwannome du nerf ulnaire au coude. Coupes axiale échographique et sagittale IRM T1 Fat Sat avec injection intraveineuse de Gadolinium. Mise en évidence d'un syndrome de masse tissulaire relié au nerf ulnaire et correspondant à un schwannome (flèches creuses).



▶▶▶ Figure 12
Schwannome du nerf ulnaire - Coupe échographique longitudinale avec Doppler Couleur du nerf ulnaire au bras. Visualisation d'un syndrome de masse hypervasculaire (têtes de flèches blanches) raccordé au nerf ulnaire normal (flèches creuses). Noter le caractère excentré du schwannome par rapport au nerf.



►► Figure 1: Trajet du nerf radial (auteur : Dr Franck Lapègue)

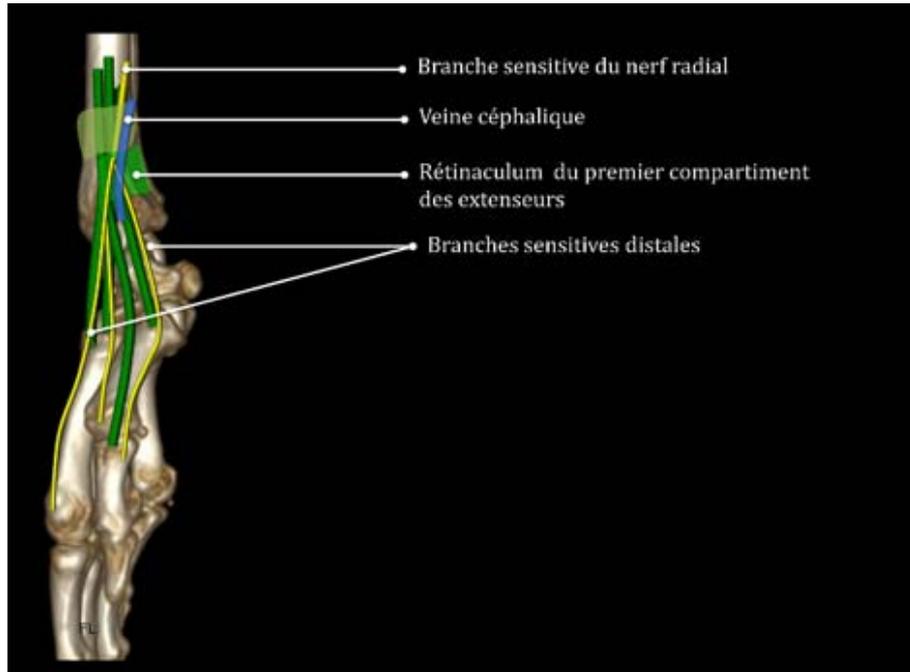
A: Trajet du NR du compartiment postérieur vers le compartiment antérieur du bras en perçant le septum intermusculaire brachial latéral.

B: Trajet du NR au niveau de la région antéro latérale du coude

C: Trajet de la BS du NR le long de la face profonde du muscle brachioradial

3 ►► Anatomie de la branche sensitive (BS) du nerf radial ◀◀◀◀◀◀◀◀

- La BS du NR est située à la face profonde du muscle brachioradial au contact de l'artère radiale (repère anatomique utile).
- Au 1/3 inférieur de l'avant-bras, il passe sous le tendon du muscle brachioradial, perfore le fascia antébrachial pour cheminer en superficie à la face radiale du poignet (où il croise les tendons du 1er compartiment des extenseurs) puis à la face dorsoradiale de la main.
- La BS du NR se divise en regard de la base du pouce en 3 branches à destinées du pouce, de l'index et du versant radial du 3em doigt.



►► Figure 2: Schéma anatomique de la BS du nerf radial (auteur : Dr Franck Lapègue)

4 ►► Pathologie de la branche sensitive du nerf radial ◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀◀

Compte tenu de sa localisation sous cutanée, la BS est particulièrement vulnérable.

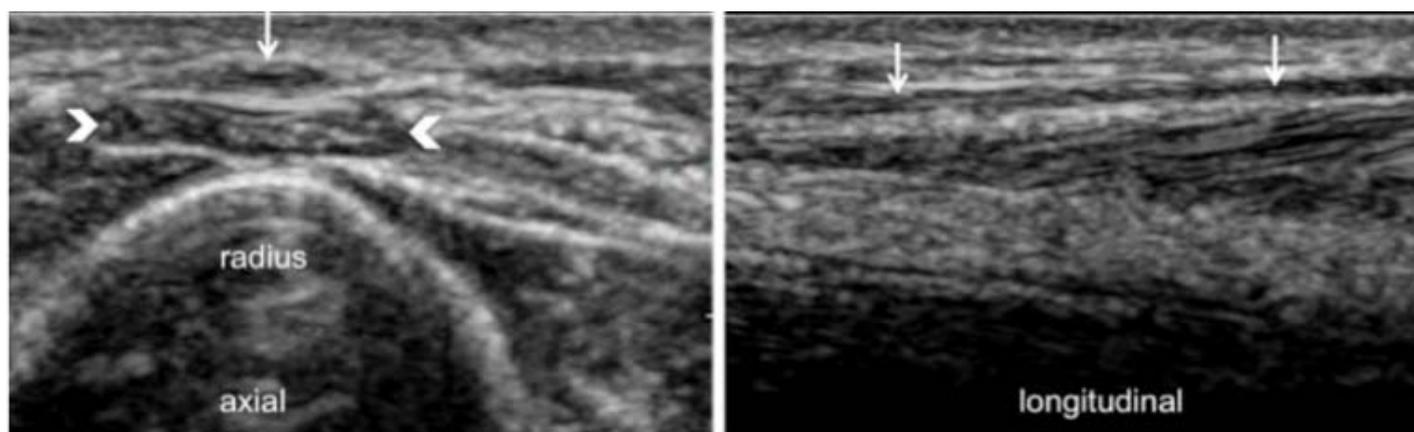
Son atteinte se manifeste par une douleur et des paresthésies de la face latérale du poignet et des 2 premiers doigts.

Elle porte le nom de syndrome de Wartenberg (ou cheiralgie paresthésique).

On recherchera spécifiquement:

- Un névrome post-traumatique (ponction veineuse, choc direct, bracelet trop serré).
- Un névrome post-opératoire en raison de sa proximité des sites opératoires d'ostéosynthèse par broches de type Kapandji, de scaphoïdectomie, d'une rhizarthrose et d'une chirurgie du syndrome de Stener.
- Une irritation de contiguïté par une ténosynovite de De Quervain (principal diagnostic différentiel du syndrome de Wartenberg).

5 ►► Aspect échographique de la branche sensitive du nerf radial ◀◀◀◀◀◀



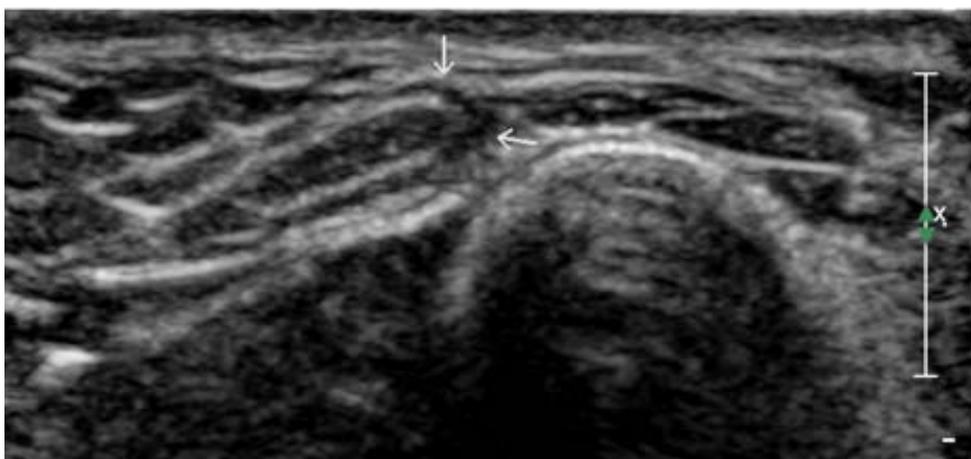
►►► Figure 3: Aspect normal de la branche sensitive du nerf radial (flèche), sous cutané, passant en pont en superficie des tendons extenseurs du 1er compartiment.

Repères utiles de la BS du NR :

L'artère radiale

Le muscle brachioradial

Les tendons extenseurs du 1er compartiment



►►► Figure 4: Epaissement focal (flèches) de la BS du NR au niveau de sa traversée du fascia antébrachial au tiers distal de l'avant bras.

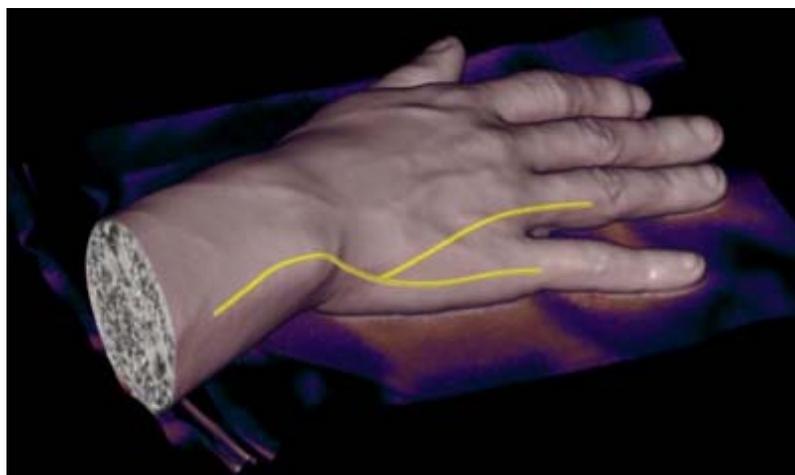
6 ▶ Anatomie du rameau cutané dorsal (RCD) du nerf ulnaire (NU) ◀◀◀◀◀

Avant de s'engager dans le canal de Guyon, le nerf ulnaire donne naissance au:

▶ rameau cutané dorsal

- Il provient du bord médial du nerf ulnaire au tiers distal de l'avant-bras.
- Il chemine en profondeur du tendon du muscle fléchisseur ulnaire du carpe puis le surcroise pour devenir superficiel en perforant le fascia antébrachial.
- Le RCD du NU chemine en sous zone cutanée jusqu'en regard de la face dorso ulnaire de la base de M5, en contournant médialement la tête de l'ulna.
- Ses branches terminales sont à destinée des 3ème et 4ème commissures et du 5ème doigt.

▶ rameau palmaire, anecdotique en pathologie et trop petit pour être étudié en imagerie. Il assure l'innervation cutanée de la partie proximale de l'éminence hypothénar.



▶▶▶ Figure 5: Schéma anatomique du RCD du NU à la face dorso-ulnaire du poignet et de la main.



▶▶▶ Figure 6:

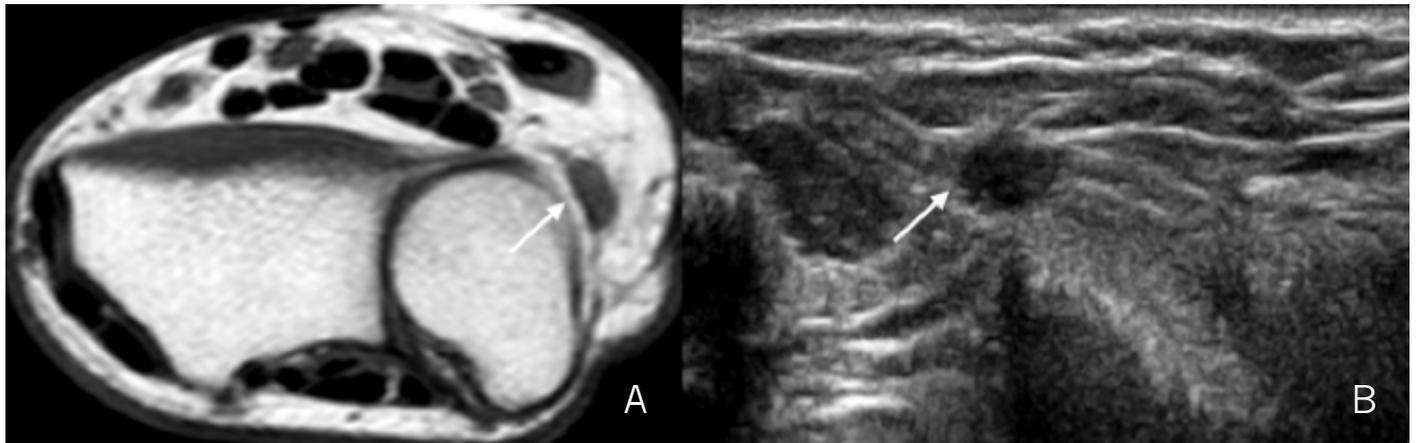
A: Le RCD (flèche) émerge du bord médial du NU au 1/3 distal de la face palmaire de l'avant-bras, passe entre le tendon fléchisseur ulnaire du carpe et l'ulna.
B: Plus en distalité, le RCD du NU (flèche) passe en pont sur le bord médial de l'ulna et chemine à la face dorsale de la styloïde ulnaire.

7 ▶ ▶ Pathologie du rameau cutané dorsal du nerf ulnaire ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀

Sa localisation sous cutanée superficielle favorise les lésions traumatiques, micro-traumatiques et iatrogènes. Son atteinte se manifeste par une douleur et des dysesthésies/paresthésies du versant dorso lunaire de la main (4ème et 5ème doigts).

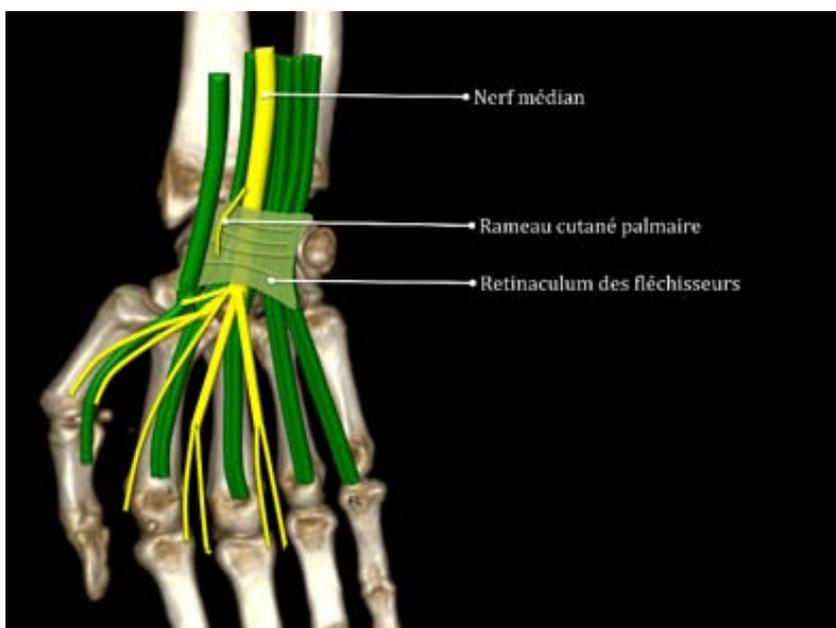
Le RCDNU est vulnérable :

- ▶ en regard de la base de M5: en cas d'abord chirurgical (risque de névrome post-opératoire), en cas de compression locale par un hyper-appui.
- ▶ en regard l'extrémité distale de l'ulna lors des abords arthroscopiques du poignet.



▶▶ Figure 7: Epaissement nodulaire (flèches) du RCD du NU en regard de la tête de l'ulna.
A: IRM axiale T1
B: coupes axiales échographiques.

8 ▶ ▶ Anatomie du rameau cutané palmaire (RCP) du nerf médian (NM) ◀ ◀ ◀

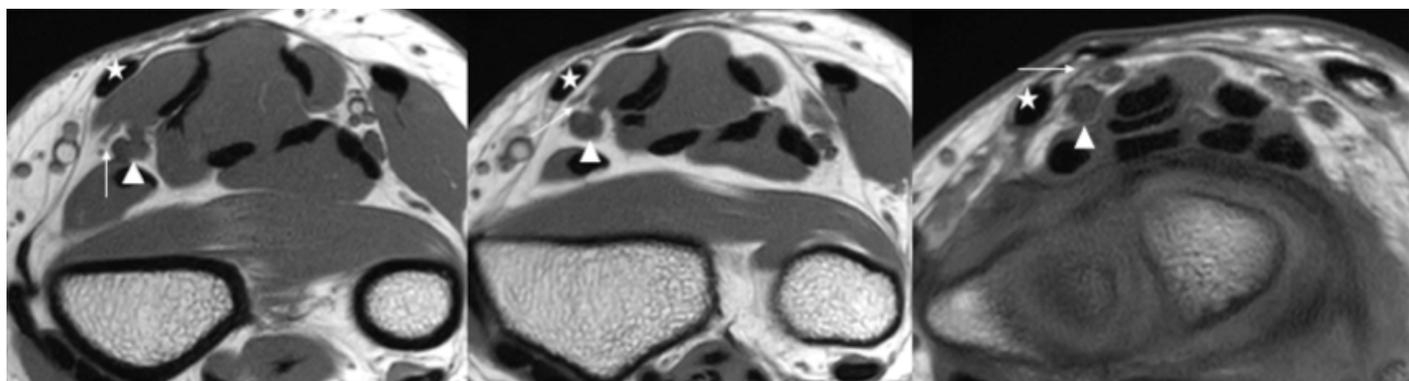


▶▶ Figure 8: Schéma du RCP du NM (auteur : Dr Franck Lapègue)

▶ Il s'agit d'une branche collatérale du nerf médian.

▶ La RCP naît 4 à 7 cm au-dessus du pli de flexion du poignet sur le bord radial du nerf médian et chemine entre les tendons long palmaire et fléchisseur radial du carpe.

▶ Le RCP du NM pénètre dans un tunnel situé entre les couches superficielles et profondes du ligament annulaire antérieur (rétinaculum des fléchisseurs). Ce tunnel mesure environ 8 mm de long puis au bout de ce tunnel, il perfore ensuite le fascia antébrachial pour devenir sous-cutané superficiel.



►► Figure 9: Trajet anatomique du RCP de NM dans l'avant-bras distal et le poignet

☆ Fléchisseur radial du carpe
 ▲ Nerf médian → rameau cutané palmaire du nerf médian

9 ►► Pathologie du rameau cutané palmaire (RCP) du nerf médian (NM) ◀◀

► Son atteinte se manifeste par des troubles sensitifs de la face palmaire de l'éminence thénar.

► Son atteinte:

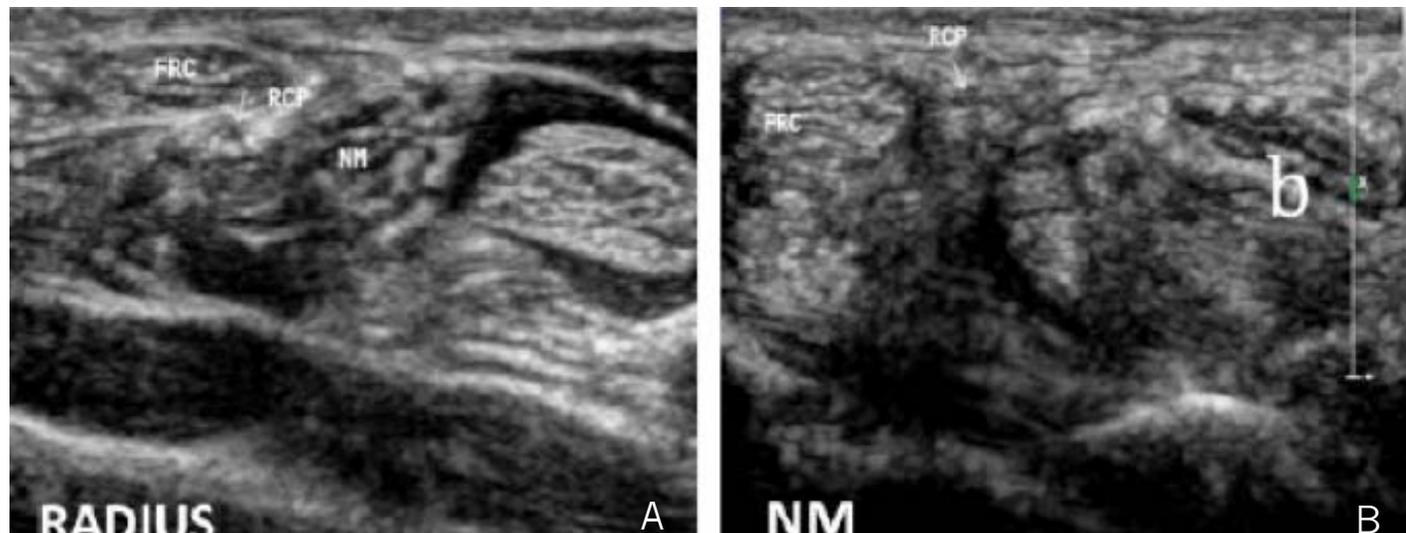
- Peut être isolée (compression par le fascia antébrachial, compression extrinsèque, ténosynovite du fléchisseur radial du carpe, traumatisme du poignet en extension).
- Associée le plus souvent à celle du nerf médian dans le cadre d'un syndrome du canal carpien.
- Iatrogène:

Section per-opératoire lors d'une chirurgie du canal carpien.

En post-opératoire, une persistance de la douleur incitera à rechercher un névrome du RCP du NM (lésion iatrogène) tandis qu'une récurrence des symptômes après un intervalle de temps libre fera rechercher une fibrose péri-nerveuse.

10 ►► Echographie du rameau cutané palmaire (RCP) du nerf médian (NM) ◀◀

L'exploration échographique du RCP du NM est relativement difficile, d'autant plus en contexte post-opératoire au sein d'un tissu remanié.



►► Figure 10: trajet du RCP du NM

A: Le RCP du NM naît sur le versant radial du NM et chemin en profondeur du fléchisseur radial du carpe

B: Plus en distalité, à la face radio palmaire du poignet, le RCP du NM se situe en superficie du rétinaculum des fléchisseurs.

Bibliographie

- 1/ Le Corroller T, Bauones S, Acid S, Champsaur P. Anatomical study of the dorsal cutaneous branch of the ulnar nerve using ultrasound. *Eur Radiol.* 2013; 23(8):2246-2251.
- 2/ Ropars M, Fontaine I, Morandi X, Berton E, Kaila R, Darnault P. Preserving the superficial branch of the radial nerve during carpometacarpal and metacarpophalangeal joint arthroscopy: an anatomical study. *Surg Radiol Anat.* 2010; 32(3):271-276.
- 3/ Tagliafico A, Pugliese F, Bianchi S, Bodner G, Padua L, Rubino M, et al. High-Resolution Sonography of the Palmar Cutaneous Branch of the Median Nerve. *Am J Roentgenol.* 2008; 191:107-114.
- 4/ Fontaine C, Wavreille G, Chantelot C, Prodhomme G. Anatomie chirurgicale de la face dorsale de la main et du poignet. *Chir Main.* 2005; 24(2):64-78.
- 5/ Smith J, Barnes DE, Barnes KJ, Strakowski JA, Lachman N, Kakar S, et al. Sonographic Visualization of Thenar Motor Branch of the Median Nerve: A Cadaveric Validation Study. *PMRJ* 2017; 9:159-169.
- 6/ Deshmukh S, Carrino JA, Feinberg JH, Wolfe SW, Eagle S, Sneag DB. Pins and Needles From Fingers to Toes: High-Resolution MRI of Peripheral Sensory Mononeuropathies. *Am J Roentgenol* 2017; 208:W1-W10.
- 7/ Linda DD, Harish S, Stewart B, Finlay K, Parasu N, Rebello RP. Multimodality Imaging of Peripheral Neuropathies of the Upper Limb and Bra-chial Plexus. *RadioGraphics* 2010; 30:1373-1400.

