

# Atelier: Exploration ENMG de l'étage thoraco-abdominal

Jean-Baptiste Chanson

Service neurologie-CHU de Strasbourg

Centre de référence neuromusculaire Nord/Est/Ile de France

SFENMG

7 juin 2019

# Liens et conflits d'intérêts

- Liens:
  - Remboursement frais de congrès/sondages: Abbvie, Alnylam, Bayer, Biogen, CSL-Behring, Genzyme, LFB, Merck, Novartis et Roche (Icomed, Medicys, A+A)
  - Organisation réunions: Genzyme (bénévole), Novartis (bénévole) et Pfizer (bénévole)
- **Conflits en rapport avec la présentation: aucun**

# Plan

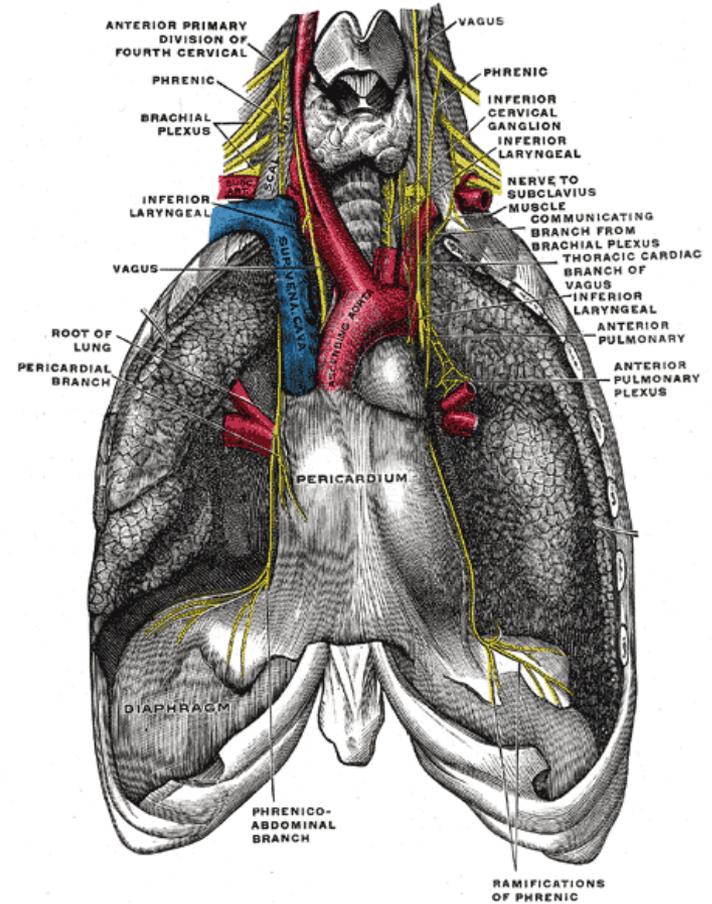
- Un EMG difficile mais utile dans quelques situations
- Contexte **problème respiratoire**: Nerf phrénique +/- diaphragme
- Contexte **décollement de l'omoplate**: muscles dentelé, trapèze et rhomboïde
- Contexte **SLA**: paravertébraux/muscles grand droit
- +/- autres: muscles supra et infra-épineux, grand dorsal, nerfs ilio-inguinal et ilio-hypogastrique

# Situation clinique 1

- Patient venu pour dyspnée
- Surélévation d'une coupole diaphragmatique à la radiographie
- Paralysie phrénique? Comment recueillir des arguments pour ou contre cette hypothèse?

# Nerf phrénique

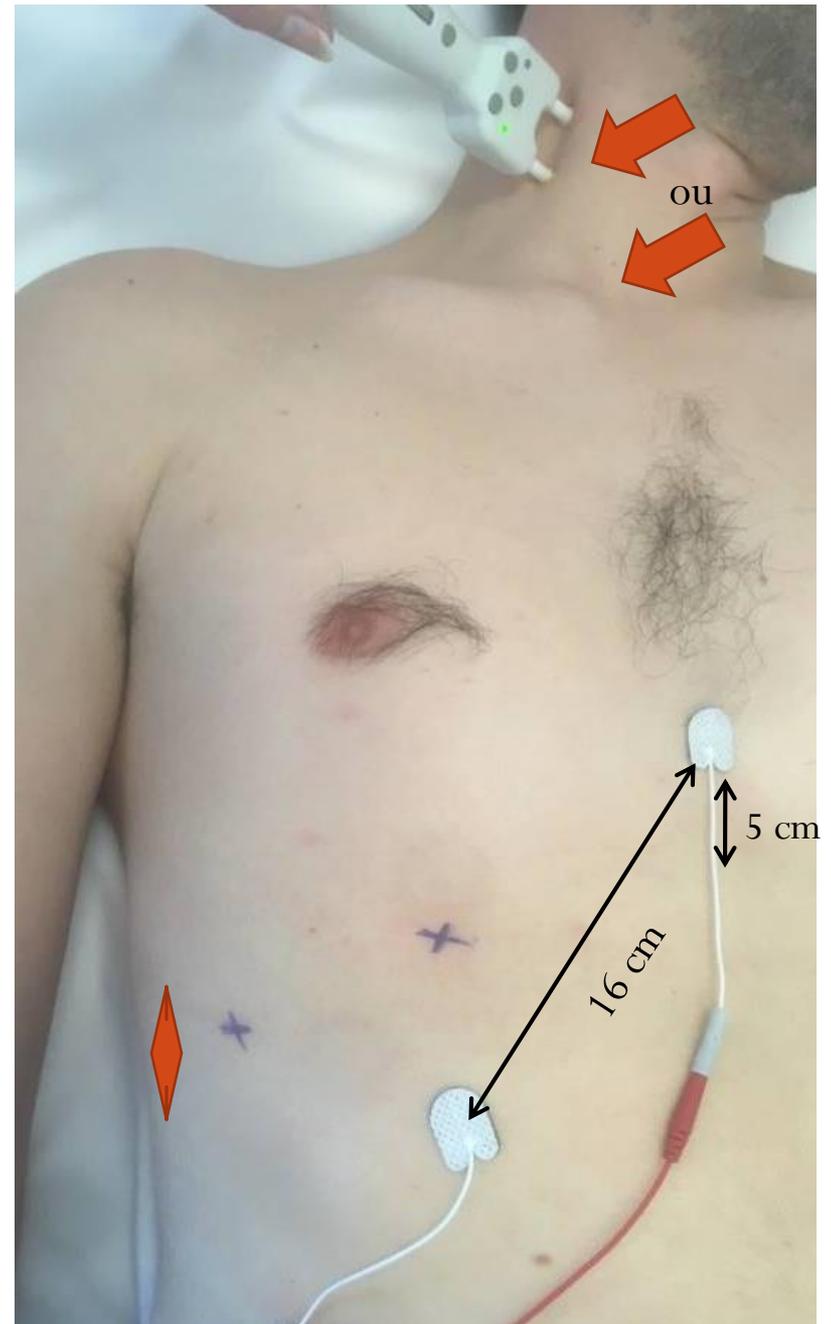
- Anatomie:
  - issu de C3-4-5
  - Descend dans le médiastin pour innerver un héli-diaphragme
- Pathologie:
  - Unilatéral: Parsonage-Turner ++, chirurgie thoracique médiastinale, processus compressif
  - Bilatérale: polyneuromyopathie de réanimation, myopathie, myasthénie



Gray, 1918

# Nerf phrénique

- Stimulation :
  - Derrière le milieu du SCM
  - Ou entre l'insertion des 2 chefs du SCM
- Recueil
  - Anode 5 cm au dessus de la xiphoïde
  - Cathode 16 cm en dessous en suivant le rebord costal
  - Plus rarement sur la ligne axillaire antérieure

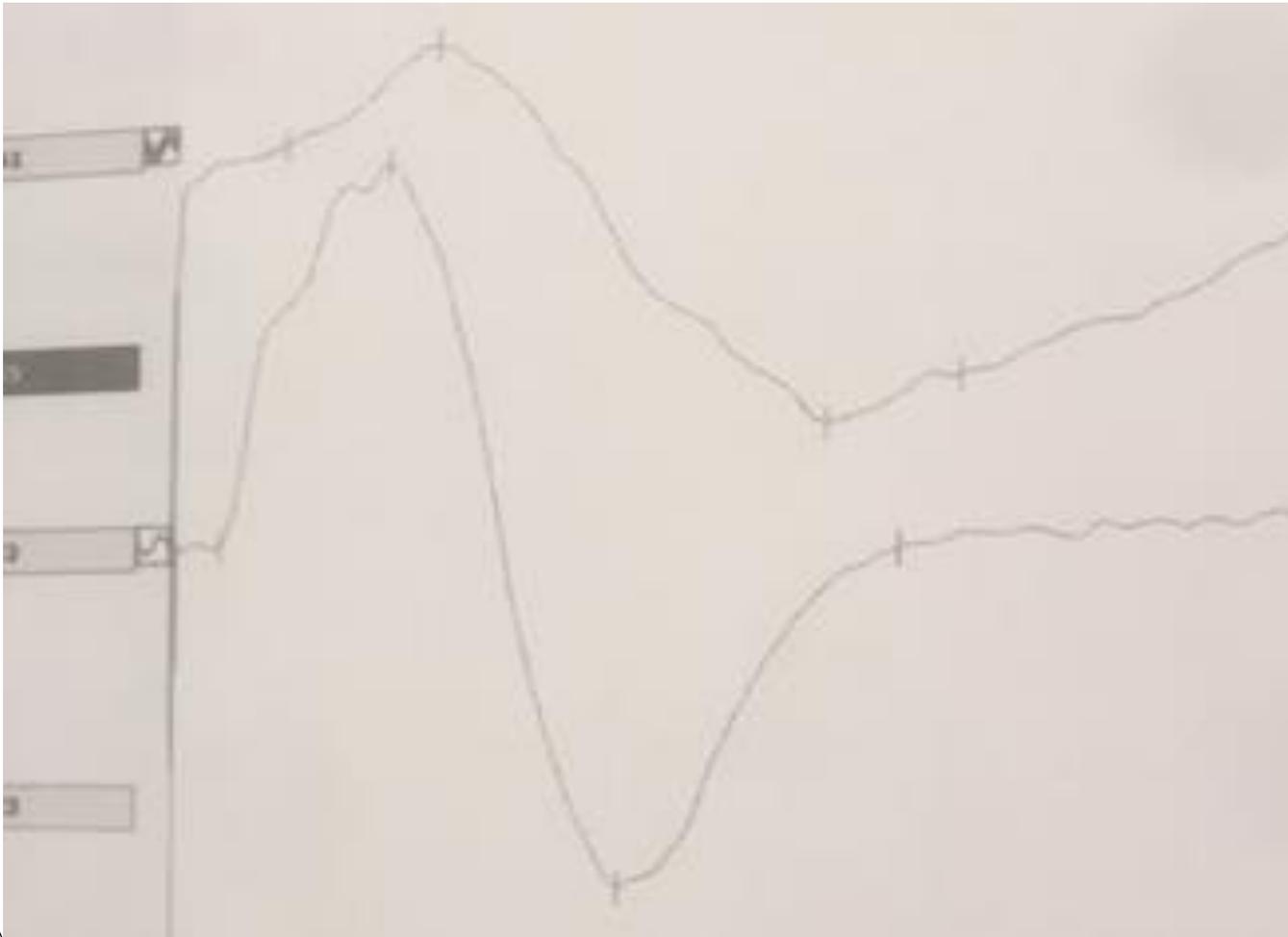


# Normales

	<b>Latence (ms)</b>	<b>Amplitude (mV, pic-pic)</b>
<b>Adulte &lt;60 ans</b>	5,7 à 7,1 (Normal <8)	0,67 à 1,11 (N> 0,45) (inspiration) 0,47 à 0,83 (N>0,33) (expiration)
<b>&lt;1 an</b>	6,12+/-0.99	0,46+/-0,33 (inspiration)
<b>1-4 ans</b>	5,80+/-0.54	0,48+/-0,32 (inspiration)
<b>70-80 ans</b>	6,91+/-0.71	0,27+/-0,11 (expiration)
<b>80-90 ans</b>	7,69+/-0.55	0,20+/-0,09 (expiration)

Résumé (adulte): **amplitude >0,46 mV (inspi) ou 0,33 mV (expi), latence <8 ms**

# Piège : co-activation des muscles pariétaux



Stimulation  
derrière SCM:  
lat 6,4 ms,  
amplitude 0,52  
mV

Stimulation plus  
bas:  
lat 3 ms,  
amplitude 1 mV  
**= muscles  
pariétaux**

# Interprétation

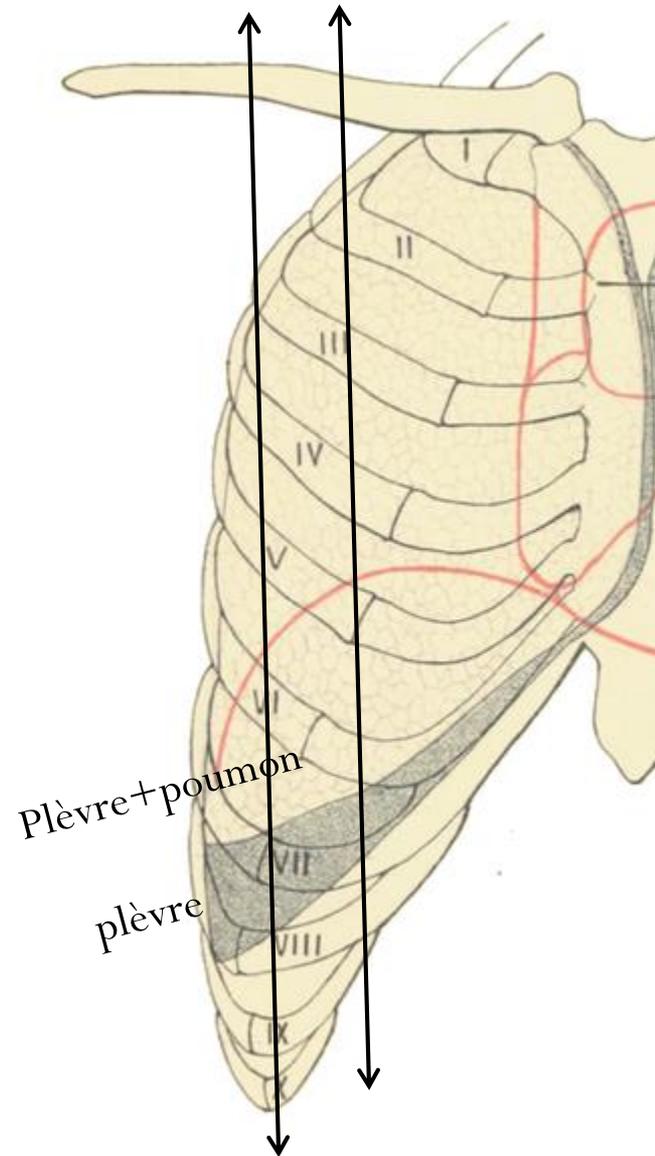
- 1°) Neurographie **complètement normale des 2 côtés**:
  - probablement pas de problème nerveux ou musculaire
- 2°) Résultat **anormal d'un côté**, corrélé avec l'élévation de la coupole à la radio:
  - probable vraie lésion nerveuse liée à un Parsonage-Turner (diminution des amplitude) ou une compression (contexte chirurgie? Augmentation des latences )
- 3°) Si **anormal des 2 côtés** :
  - Vraie anomalie ou artefacts?
  - Si vraie anomalie: polyneuropathie ou myopathie?

# Examen à l'aiguille

- Pour différencier
  - Vraie anomalie vs artefact
  - Neurogène vs myogène (Pompe, Steinert)
- A discuter en fonction des résultats +/- clairs de la neurographie et du risque de pneumothorax

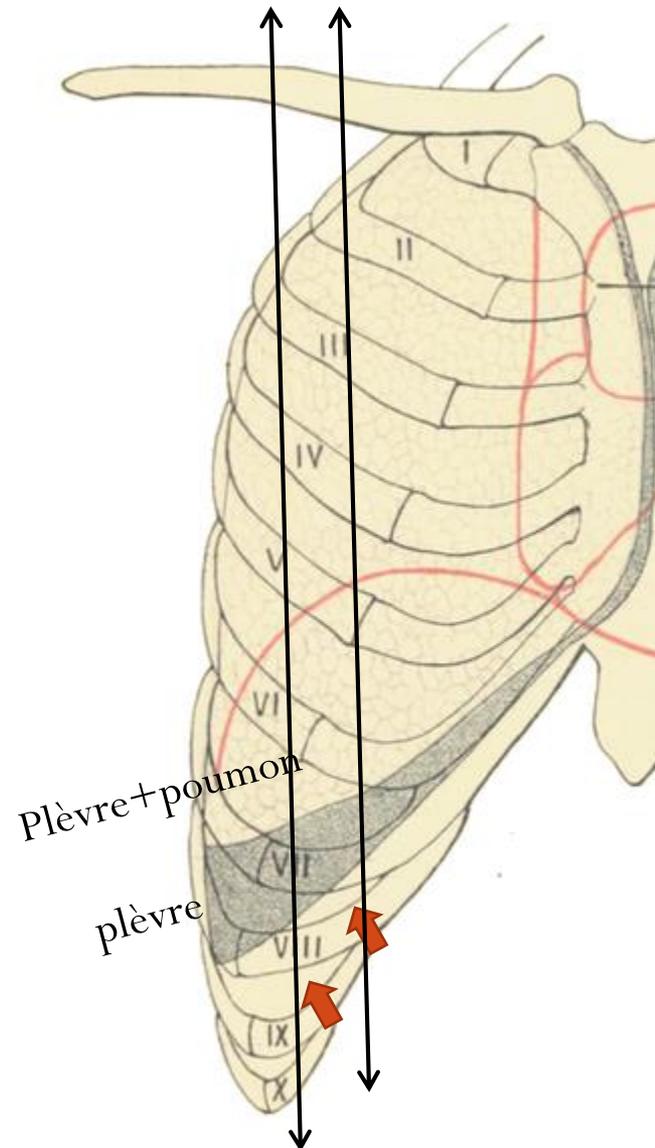
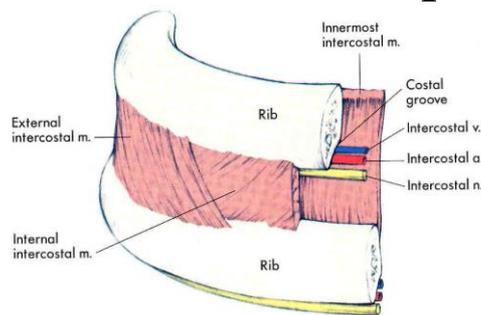
# Examen à l'aiguille du diaphragme

- La méthode la plus décrite
  - Suivre la ligne verticale mi-claviculaire ou, mieux, axillaire antérieure



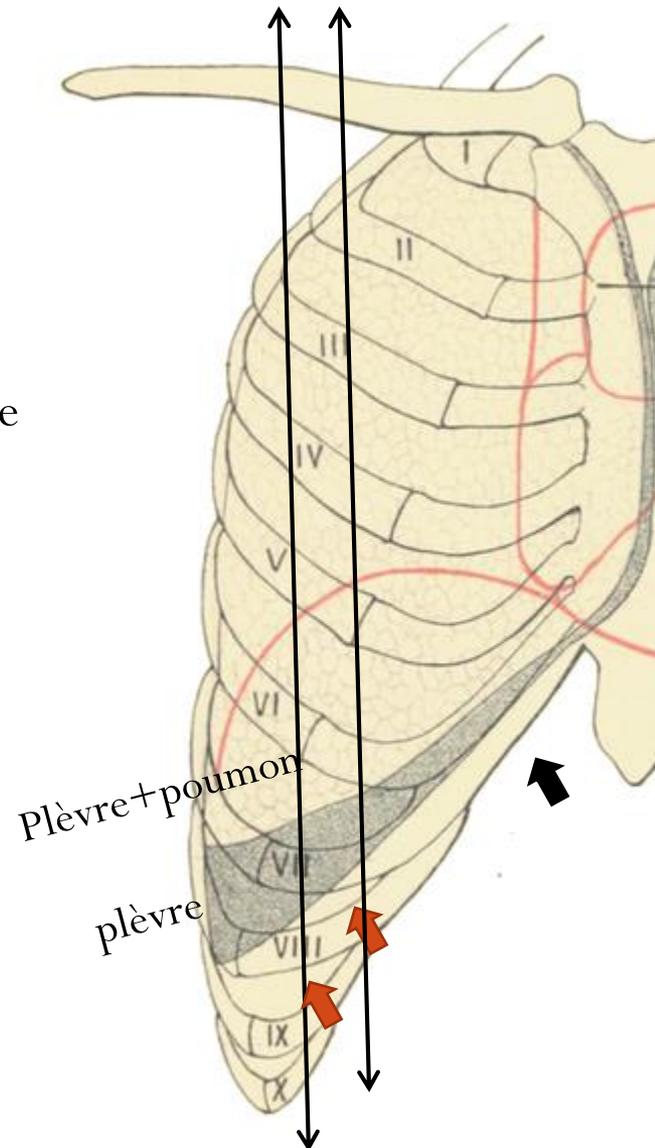
# Examen à l'aiguille du diaphragme

- La méthode la plus décrite
  - Suivre la ligne verticale mi-claviculaire ou axillaire antérieure
  - Repérer l'espace intercostal le plus bas sur cette ligne
  - Piquer à l'extrémité médiale de cette espace
  - Suivre le bord sup de la côte inf

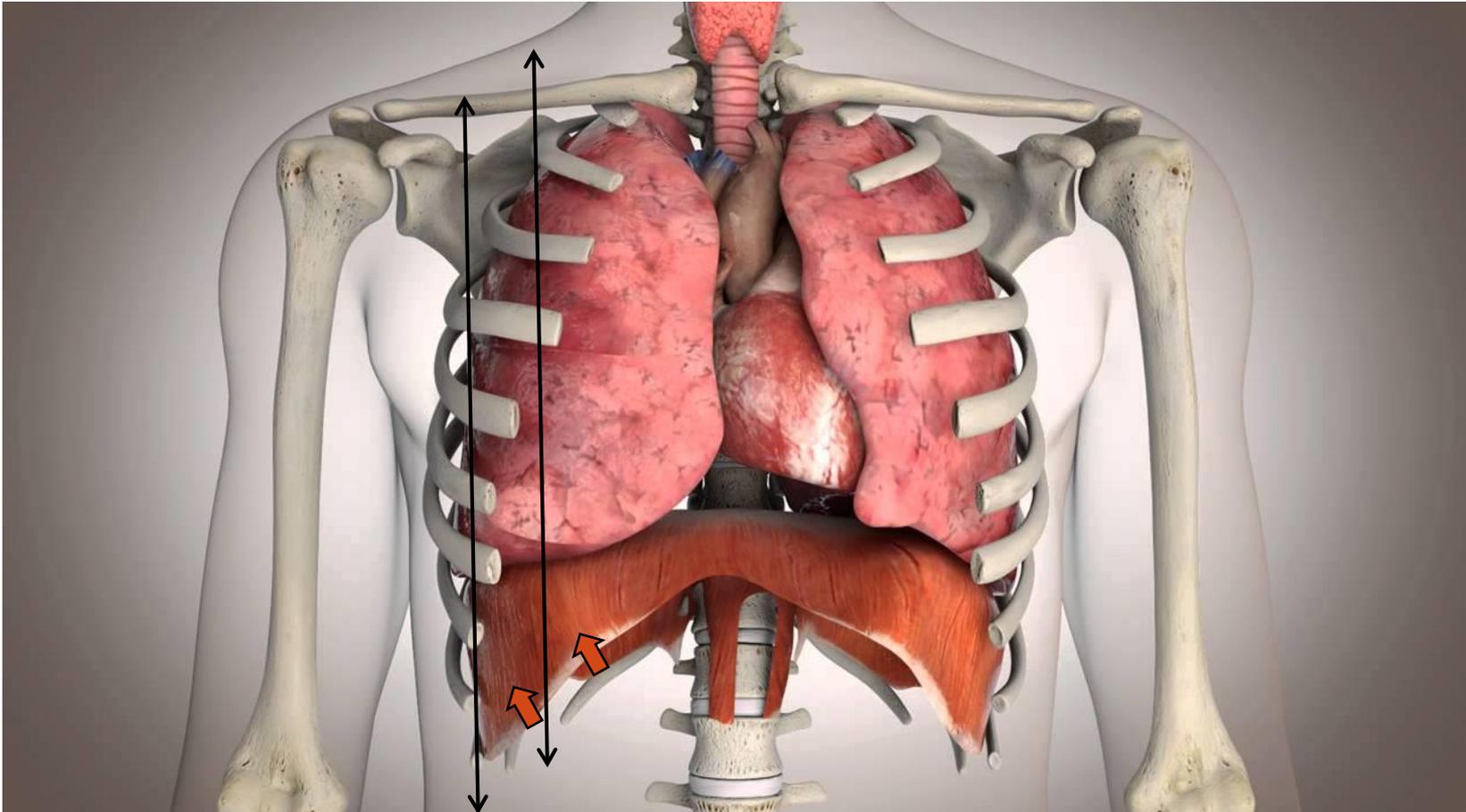


# Examen à l'aiguille du diaphragme

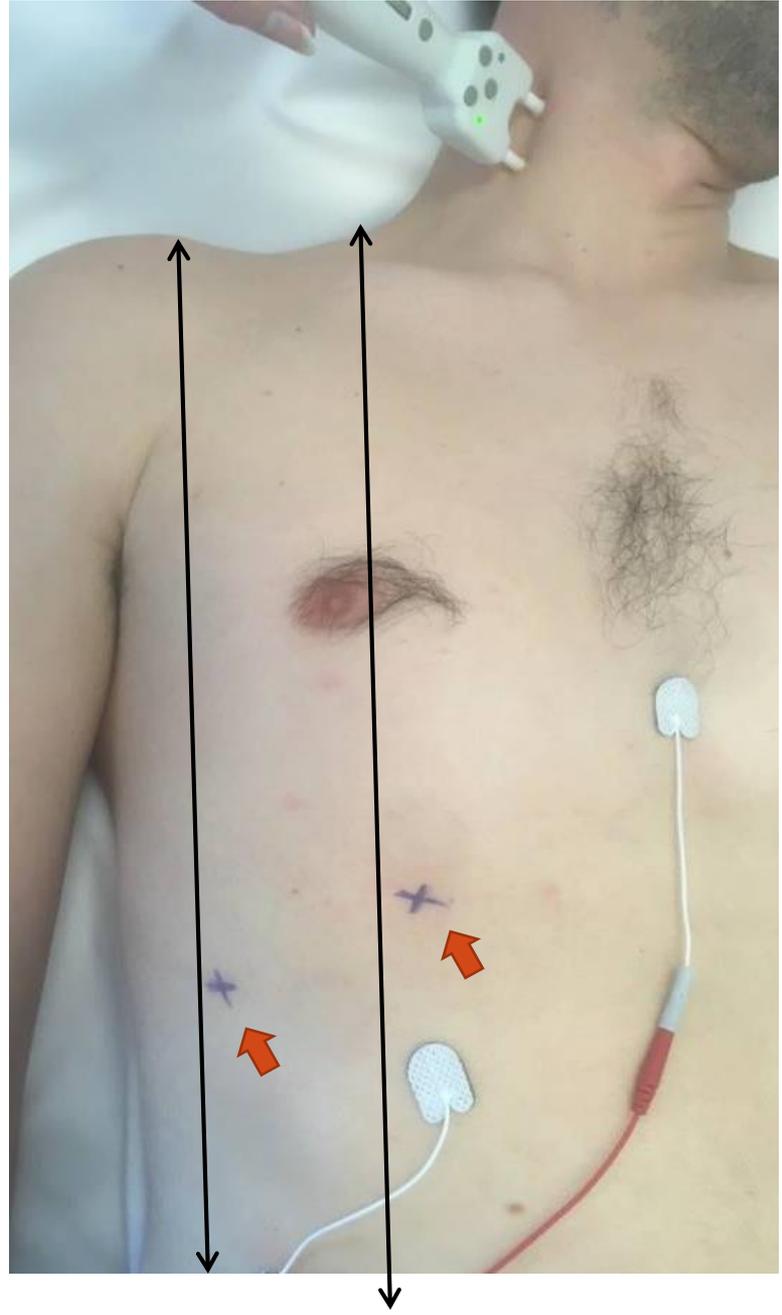
- La méthode la plus décrite
  - Suivre la ligne verticale mi-claviculaire ou axillaire antérieure
  - Repérer l'espace intercostal le plus bas sur cette ligne
  - Piquer à l'extrémité médiale de cette espace
- Ou voie abdominale latéroxyphoïdienne



# Visualisation poumon/diaphragme

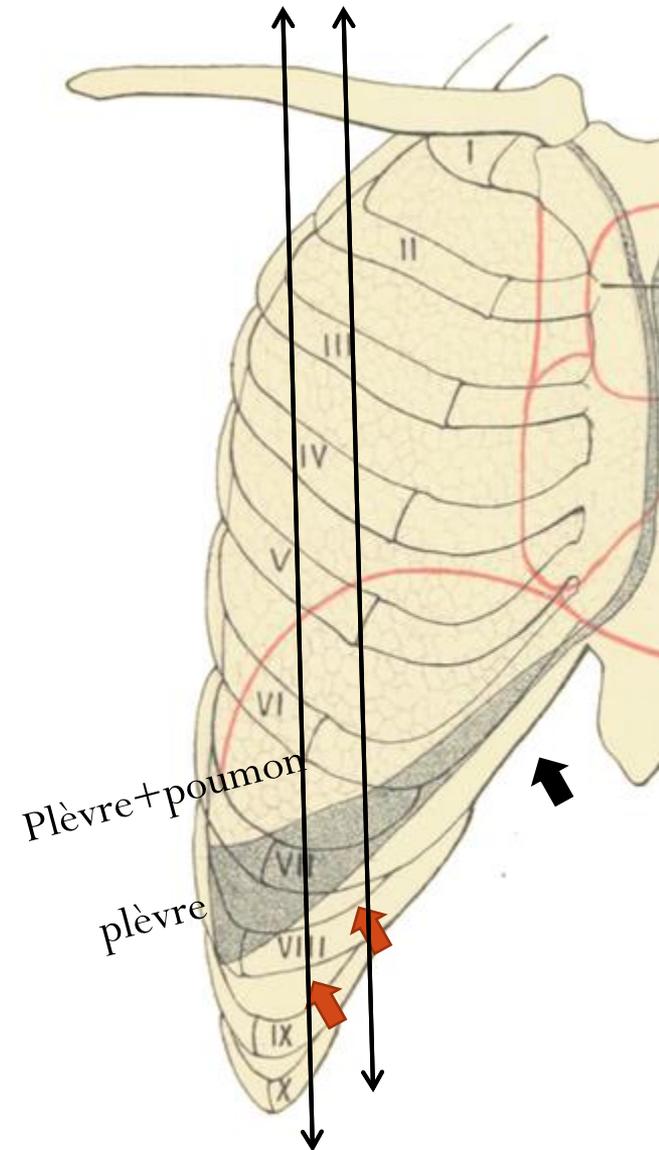


Source: <https://www.youtube.com/watch?v=mXxhVVG6rI4>



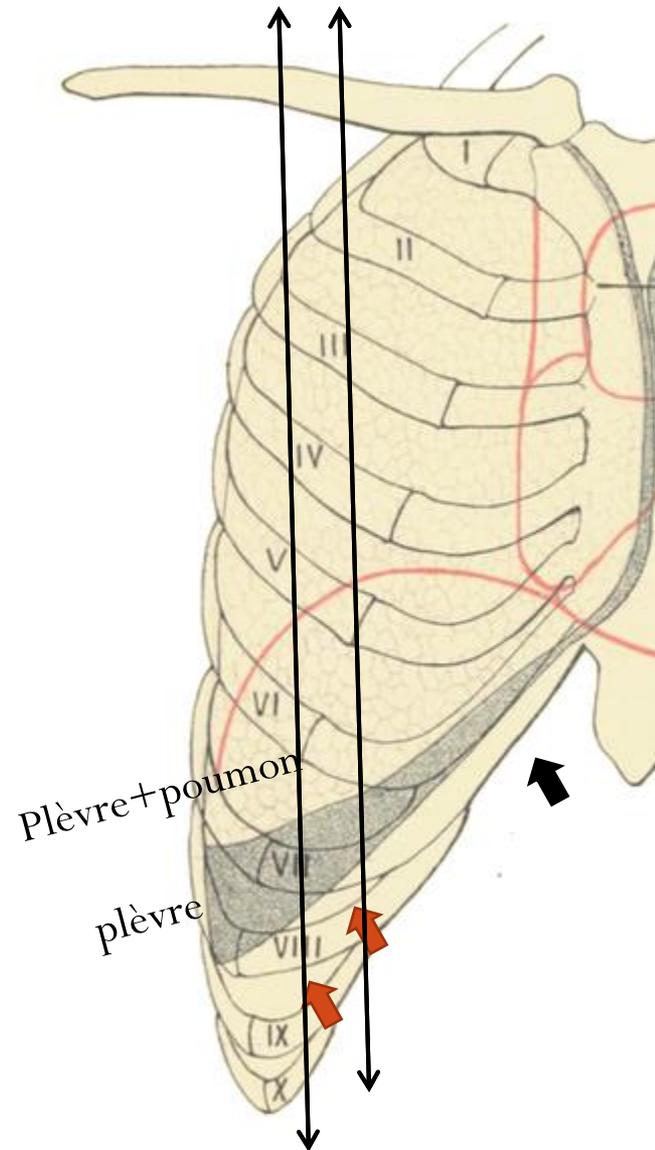
# Examen à l'aiguille du diaphragme

- On repère le diaphragme par son activation régulière lors des inspirations faibles
- Contrairement aux intercostaux qui s'activent lors des inspirations fortes)



# Examen à l'aiguille du diaphragme

- Profondeur muscle:
  - 0,8 à 4,1 cm après la peau (selon la couche adipeuse)
  - Ou estimée la profondeur (en cm) à droite à  $IMC * 0.106 - 0.990$  et à gauche à  $IMC * 0.078 - 0.310$
  - Ou plus simplement: 0,25 à 1,48 cm après la côte (Shahgholi et al.)



# Indications plus rares analyse phrénique/diaphragme?

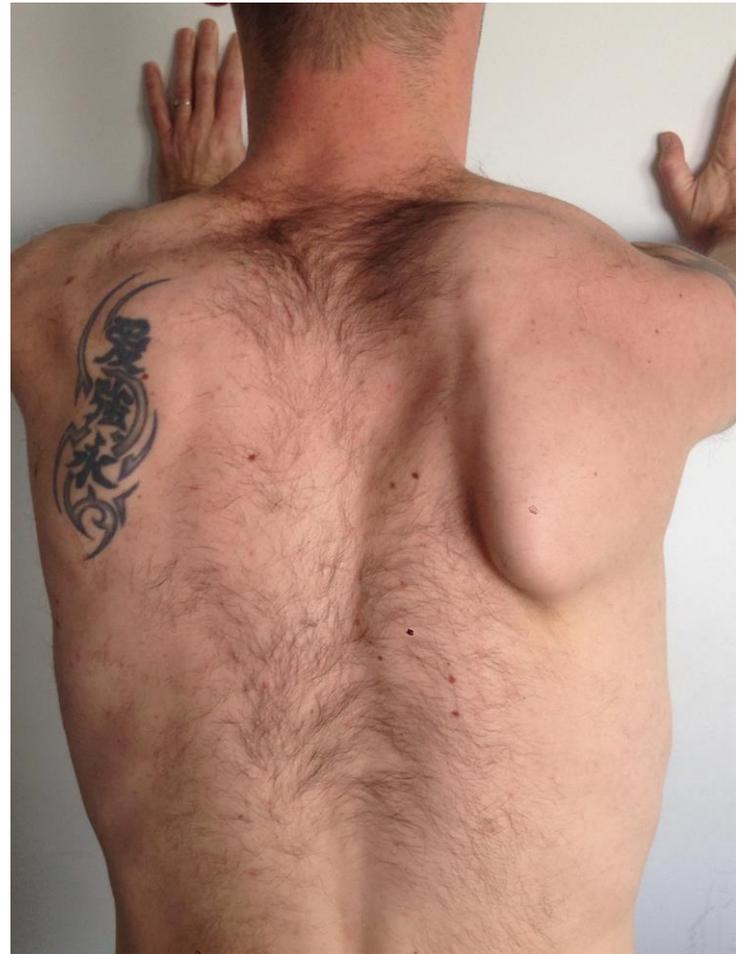
- Syndrome de Guillain-Barré précoce: corrélation faible avec capacité vitale et risque de déficit respiratoire ?
- SLA: anomalies plus nettes dans le diaphragme?
- Myasthénie : stimulation répétée en cas de symptômes respiratoires prédominants? (techniquement délicat)

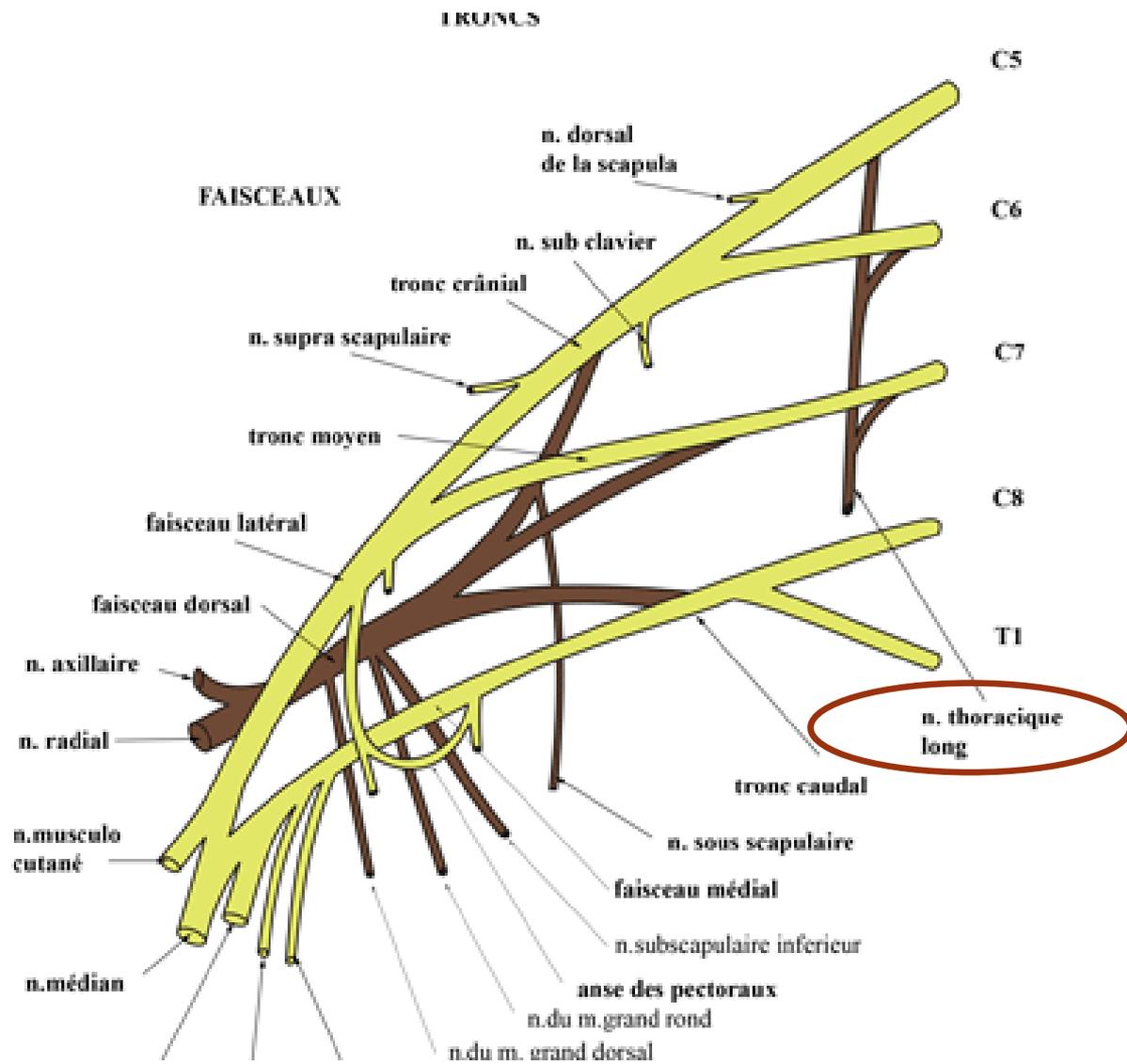
## 2<sup>ème</sup> situation clinique

- Patient souffrant de difficultés à bouger le membre supérieur
- Découverte décollement de la scapula
- Le patient vous est adressé pour rechercher son origine

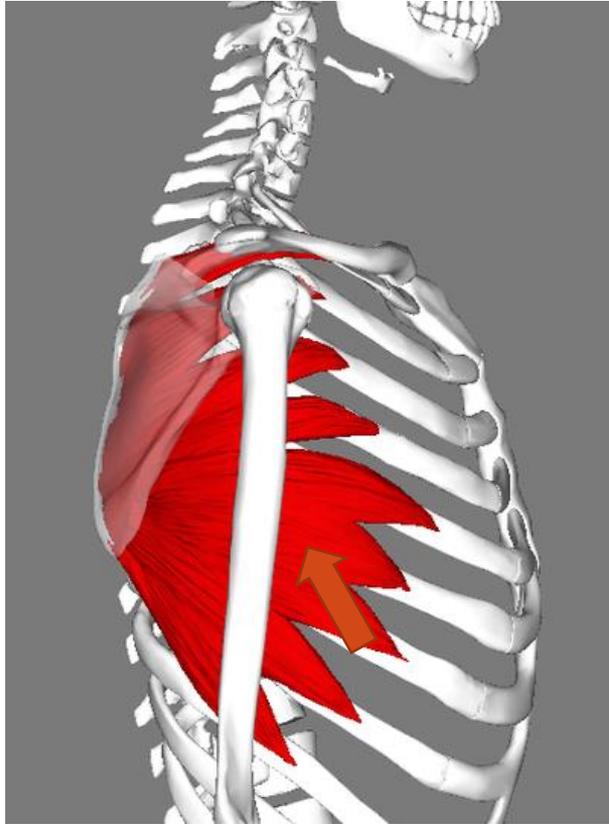
# Décollement de la scapula: causes nerveuses

Lésion	Causes	Type de décollement	Signes associés
<b>Nerf thoracique long / Muscle dentelé antérieur</b>	Parsonage-Turner Chirurgie Compression	Bien visible (bord interne) Majoré par l'appui du membre supérieur contre un mur en avant Rotation du bas de la scapula vers l'intérieur	Atrophie des digitations du muscle dentelé Corde du trapèze inférieur visible





# Enregistrement nerf thoracique long



Source: wikipedia

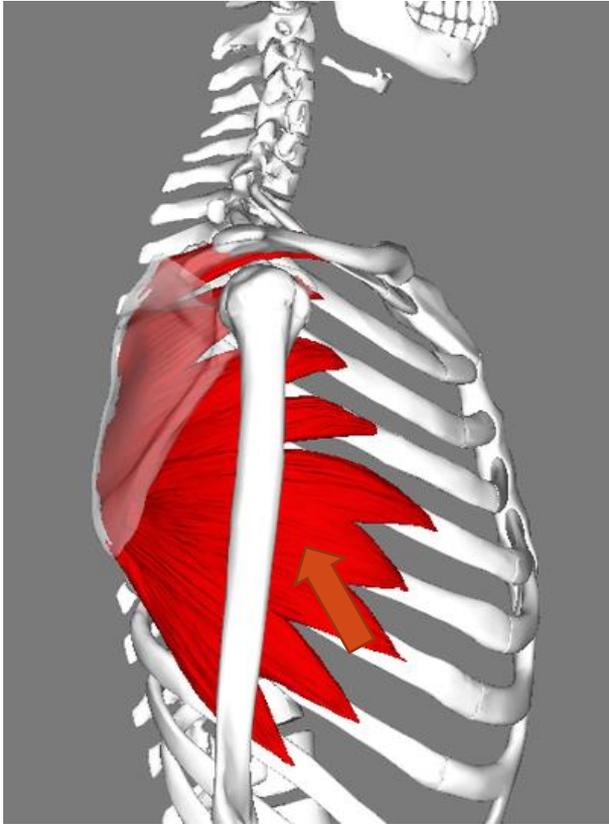


Stimulation au point d'Erb

Recueil à l'aiguille sur  
digitations du muscle dans la  
ligne axillaire moyenne  
Ou éventuellement recueil  
avec électrodes  
transcutanées (sensible  
parasites ++)

La latence normale est  
estimée entre 3 et 5,5 ms  
Pas de normale absolue  
pour l'amplitude: comparer  
de l'autre côté

# Enregistrement muscle dentelé antérieur



Bien repérer et boucher les espaces intercostaux sus et sous-jacents avec les doigts (risque de pneumothorax)

Demander de pousser avec le bras tendu

# Décollement de la scapula: causes nerveuses

Lésion	Causes	Type de décollement	Signes associés
<b>Nerf thoracique long / Muscle dentelé antérieur</b>	Parsonage-Turner Chirurgie Compression	Bien visible (bord interne) Majoré par l'appui du membre supérieur contre un mur en avant Rotation du bas de la scapula vers l'intérieur	Atrophie des digitations du muscle dentelé Corde du trapèze inférieur visible
<b>Nerf spinal accessoire/ Muscle trapèze</b>	Parsonage-Turner Compression Chirurgie (biopsie ganglionnaire)	Modéré Majoré par l'abduction du membre supérieur Déplacement scapulaire externe et vers le bas	Abaissement de l'épaule et <b>asymétrie du bord supérieur du trapèze avec « coup de hache »</b>

Vue de la région latérale  
du cou

(côté droit)

- 1- Branche latérale ou céphalique du 10
- 2- 2ème nerf cervical
- 3- 3ème nerf cervical
- 4- M. Sternocléidomastoïdien
- 5- M. Trapèze
- 6- Chaîne ganglionnaire lymphatique du XI
- 7- Fosse supra-claviculaire

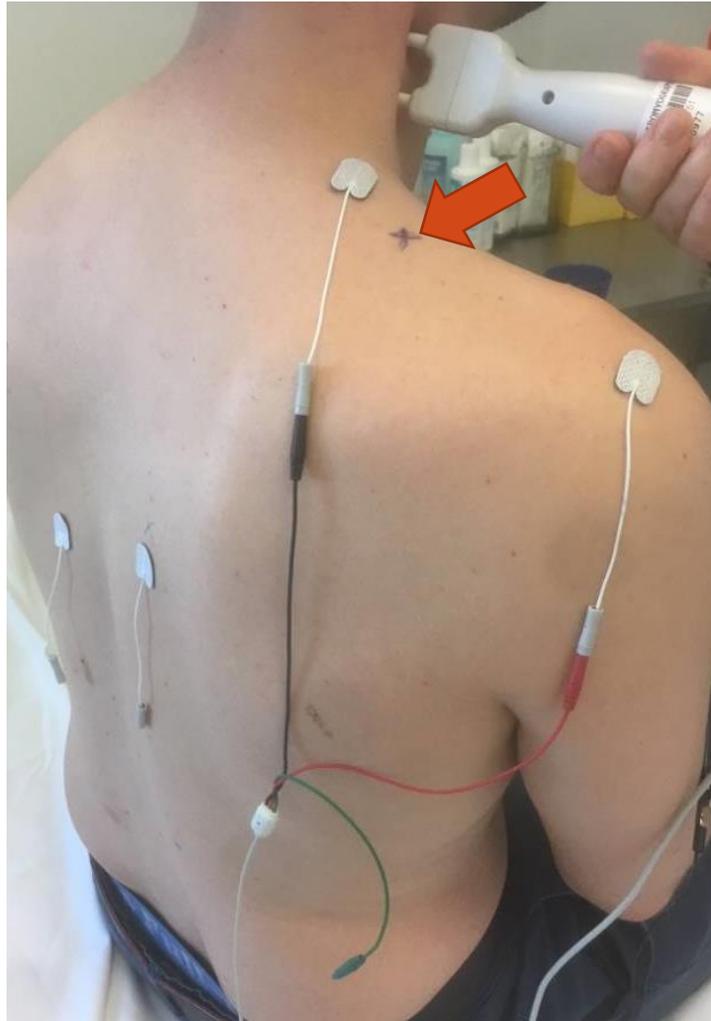


Commentaire :

Bien que les deux muscles reçoivent une double innervation, une lésion de la branche latérale du 10 affecte les deux muscles (S.C.M. et Trapèze) de façon inégale. Ainsi que le m. S.C.M. présente une paralysie flasque, seule la portion crâniale du m. Trapèze est affectée. L'épaule est alors tombante avec un déficit de l'adduction du membre supérieur. Le reste du muscle est innervé par les nerfs cervicaux.

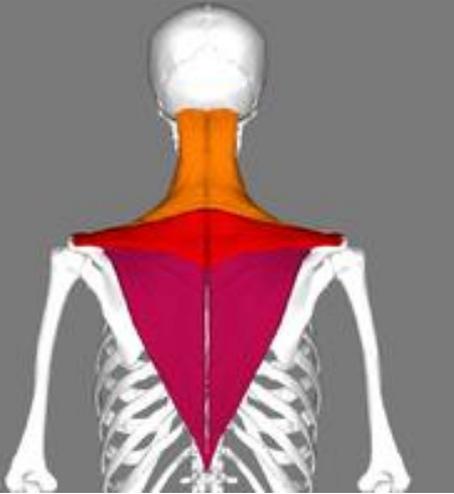
La branche latérale du XI peut être lésée à l'occasion de la biopsie d'une adénopathie cervicale supérieure, dans la chaîne ganglionnaire du 10.

# Muscle trapèze/nerf spinal accessoire



Stimulation nerf  
spinal derrière le  
SCM (4-5 cm sous  
la mastoïde)

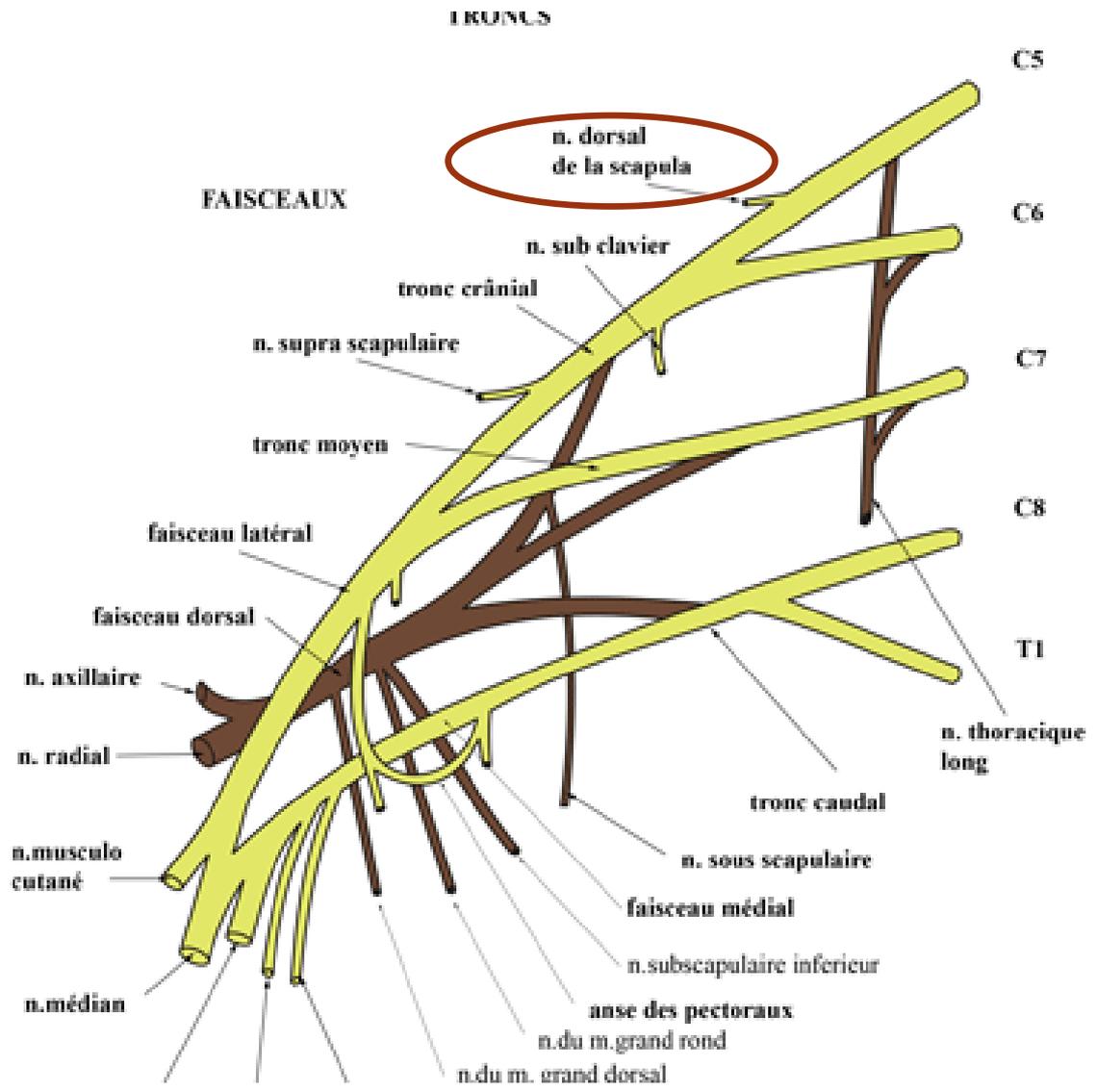
Recueil en  
transcutané (1/3 de  
la ligne entre C7 et  
l'acromion) ou par  
aiguille (muscle  
assez fin): latence  
environ 3 ms et  
amplitude  $>3-5$  mV



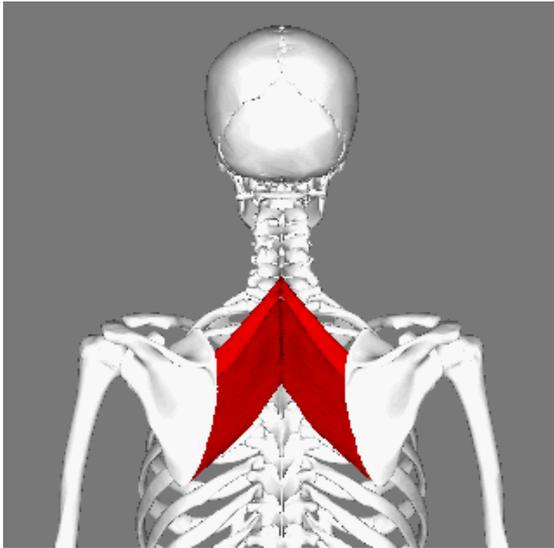
Source: wikipedia

# Décollement de la scapula: causes nerveuses

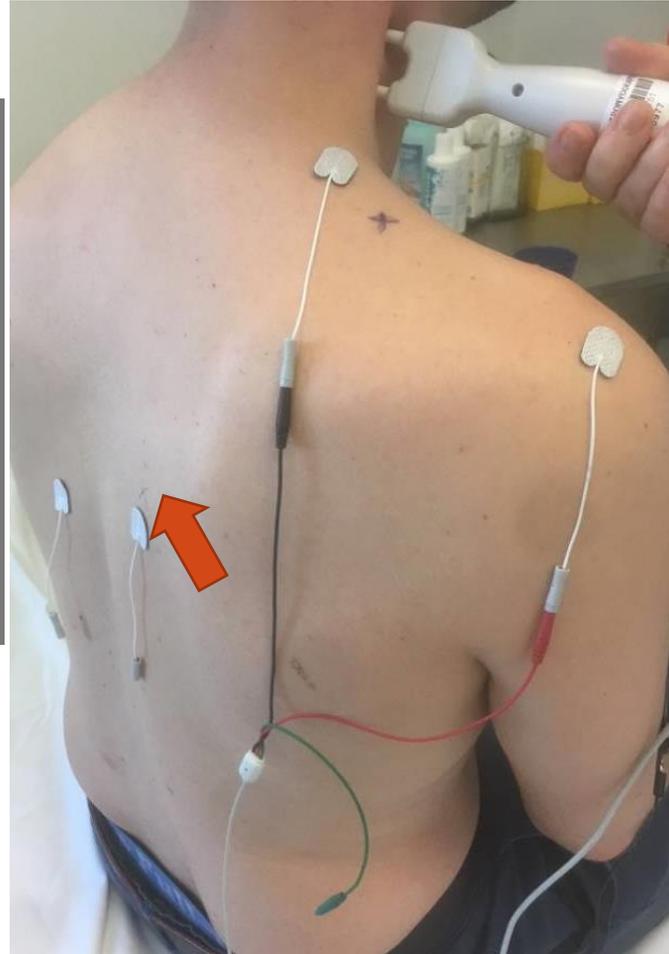
Lésion	Causes	Type de décollement	Signes associés
<b>Nerf thoracique long / Muscle dentelé antérieur</b>	Parsonage-Turner Chirurgie Compression	Bien visible (bord interne) Majoré par l'appui du membre supérieur contre un mur en avant Rotation du bas de la scapula vers l'intérieur	Atrophie des digitations du muscle dentelé Corde du trapèze inférieur visible
<b>Nerf spinal accessoire/ Muscle trapèze</b>	Parsonage-Turner Compression Chirurgie (biopsie ganglionnaire)	Modéré Majoré par l'abduction du membre supérieur Déplacement scapulaire externe et vers le bas	Abaissement de l'épaule et asymétrie du bord supérieur du trapeze
<b>Nerf dorsal de la scapula / M rhomboïde (plus rare)</b>	Compression par le muscle scalène	Discret Ressemble souvent à celui lié à l'atteinte du nerf spinal	Douleurs mal systématisées entre le rachis et la scapula



# Muscle rhomboïde/nerf scapulaire dorsal



Source: wikipedia



Recueil à l'aiguille à mi-chemin entre T5 et le bord interne de la scapula: neurogène? ASD?

Piquer profondément pour traverser le trapèze: activation en mettant la main dans le dos (et non en élevant l'épaule)

# Décollement de la scapula: autres causes

Lésion	Causes	Type de décollement	Signes associés	ENMG
<b>Nerf thoracique long/M dentelé antérieur</b>	Parsonage-Turner Chirurgie Compression	Bien visible (bord interne) Majoré par l'appui du membre supérieur contre un mur en avant	Atrophie des digitations du muscle dentelé Corde du trapèze inférieur visible	Dénervation du muscle dentelé antérieur
<b>Nerf spinal accessoire/ M trapeze</b>	Parsonage-Turner Compression Chirurgie (biopsie ganglionnaire)	Modéré Majoré par l'abduction du membre supérieur Déplacement scapulaire externe et vers le bas	Abaissement de l'épaule et asymétrie du bord supérieur du trapeze	Dénervation du muscle trapèze et diminution de l'amplitude
<b>Nerf dorsal de la scapula (plus rare)/ M rhomboïde</b>	Compression par le muscle scalène	Discret Ressemble souvent à celui lié à l'atteinte du nerf spinal	Douleurs mal systématisées entre le rachis et la scapula	Dénervation du muscle grand rhomboïde
<b>Muscles</b>	Notamment myopathie facio-scapulo-humérale	Ressemble souvent à celui lié à l'atteinte du nerf spinal	Atrophie faciale+/- humérale et muscles péroniers	Plutôt myogène
<b>Mécanique</b>	Déformation de l'articulation	Ne varie pas selon les mouvements du membre supérieur		Normal

# Exploration ENMG

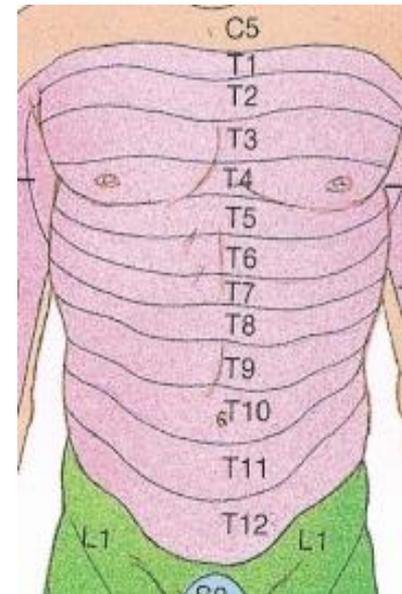
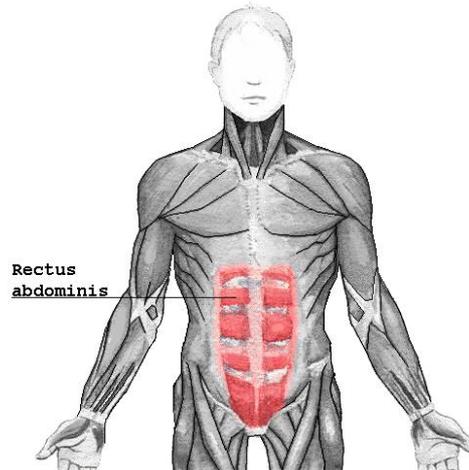
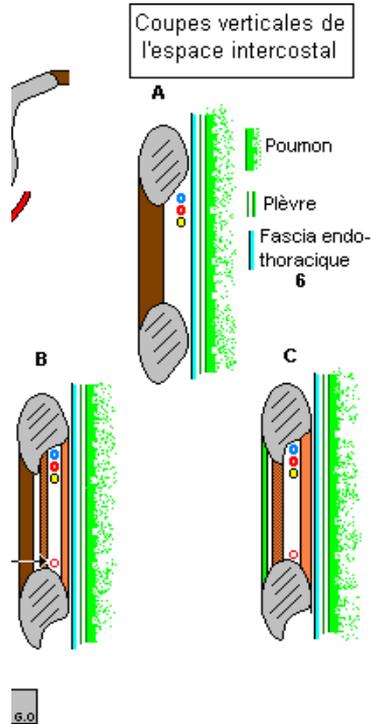
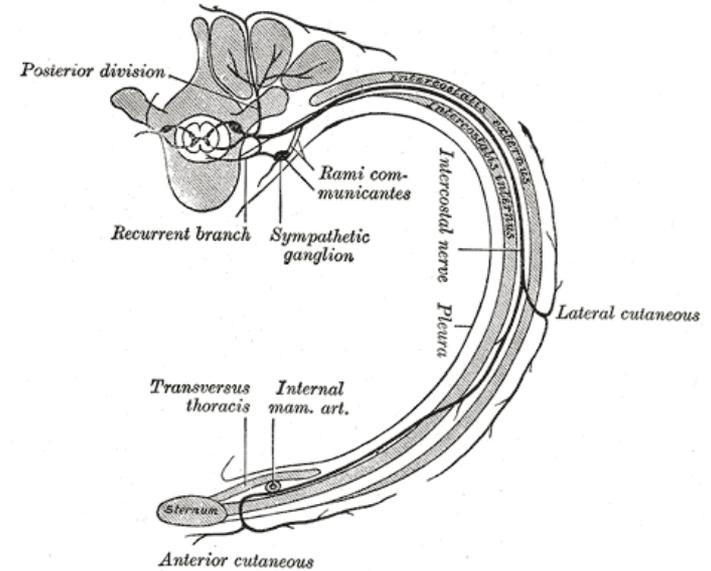
- Guidée par le type de décollement clinique
- 1°) Piquer au moins les muscles dentelé antérieur, trapèze et grand rhomboïde homolatéral au décollement
- 2°) Comparatif controlatéral du muscle le plus suspect et stimulation électrique sur couple nerf/muscle le plus suspect
- 3°) Explorer des nerfs tronculaires sensitifs et des muscles dépendants de la même racine pour éliminer une atteinte plexuelle et/ou radiculaire (ex: radial sensitif, axillaire moteur, deltoïde)
- Ne pas oublier possibilité atteinte myogène (FSH) et mécanique

## 3<sup>ème</sup> situation

- Suspicion SLA
- Les critères diagnostiques demandent l'exploration du territoire thoracique

# Territoire thoracique

- Racines thoraciques innervent les muscles paravertébraux, puis les muscles intercostaux puis les muscles abdominaux

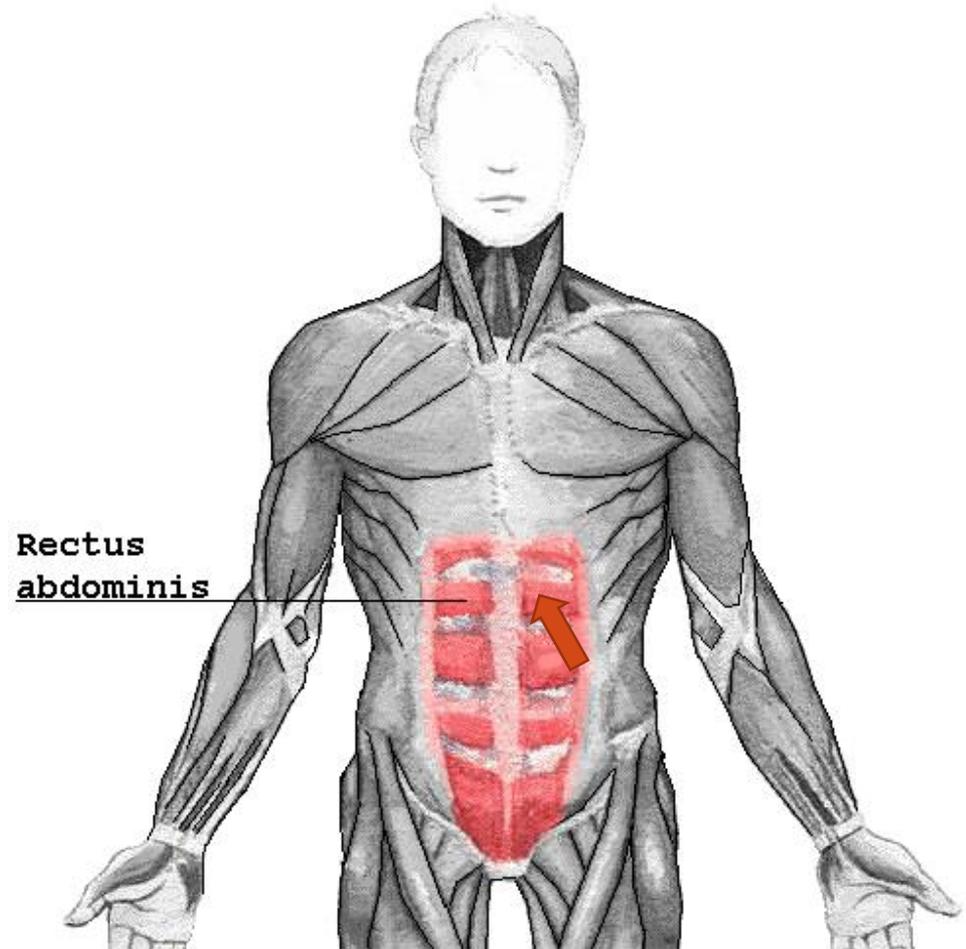


Source: wikipedia

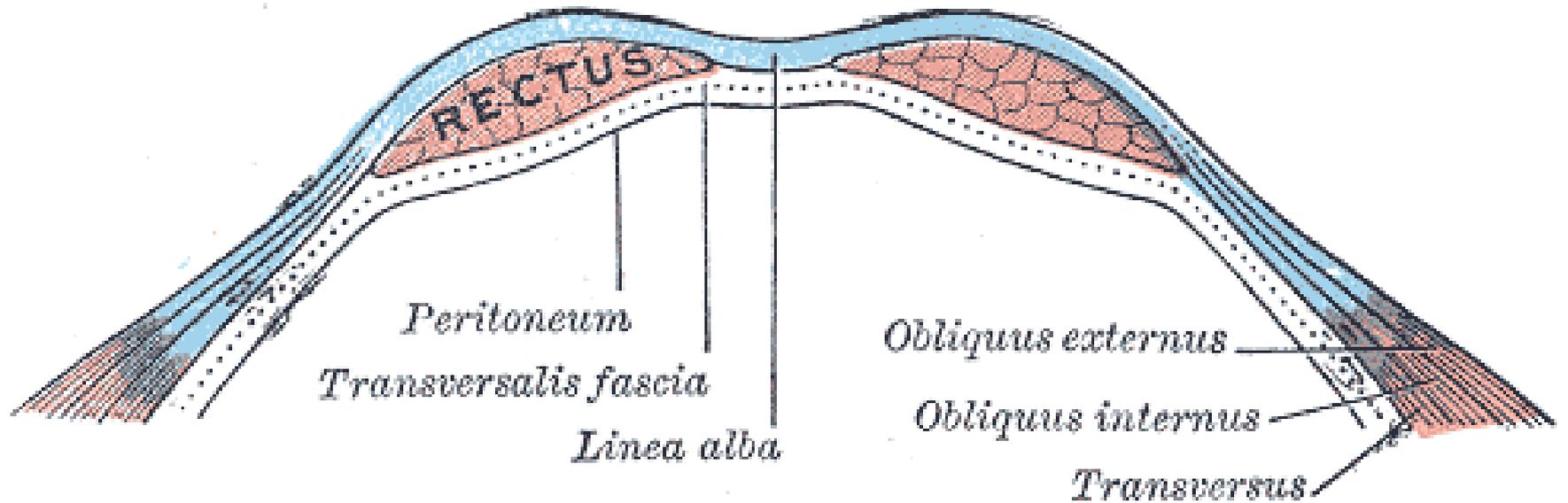
# Exploration du territoire thoracique

- Seul l'examen à l'aiguille est vraiment praticable
- Muscles paravertébraux thoraciques: quelques cm en dehors de l'épine et orienter l'aiguille à 45 degrés vers le corps vertébral
- Pb repos difficile à obtenir
- Alternative: piquer muscles grands droits au dessus de l'ombilic

- Praticable chez patient compliant, sans trop de graisse abdominale
- Piquer entre l'ombilic et la xyphoïde à 1-2 cm de la ligne médiane
- Va permettre d'obtenir un meilleur repos
- Demande de serrer le ventre ou de faire une manœuvre de Valsalva



# Coupe transverse

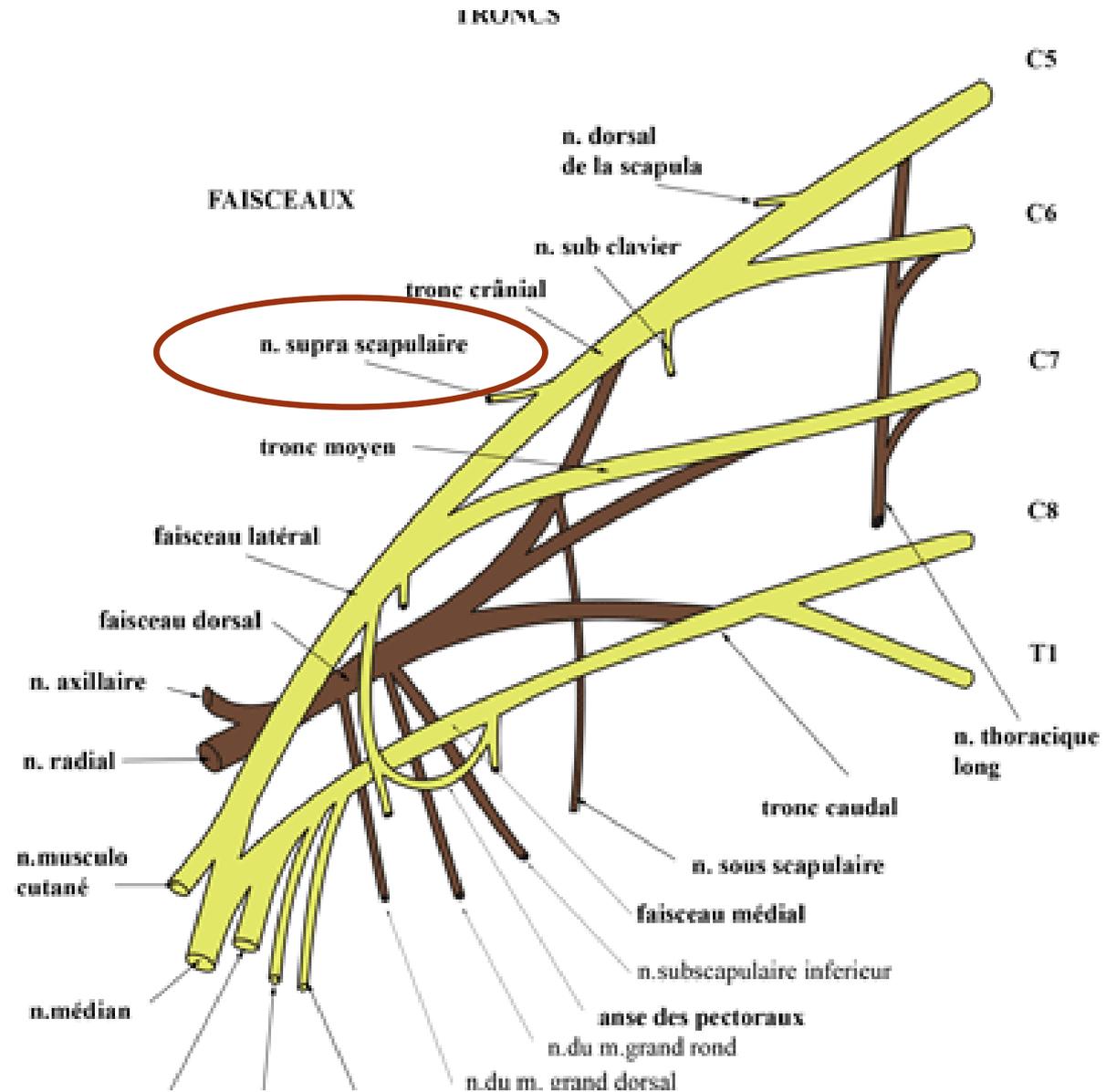


# Autres situations

- Confirmer une atteinte plexique en piquant des muscles proximaux
- Atteinte rare
  - Nerfs supra-scapulaire
  - Nerfs thoraco-dorsal
  - Nerf cutanés abdominaux

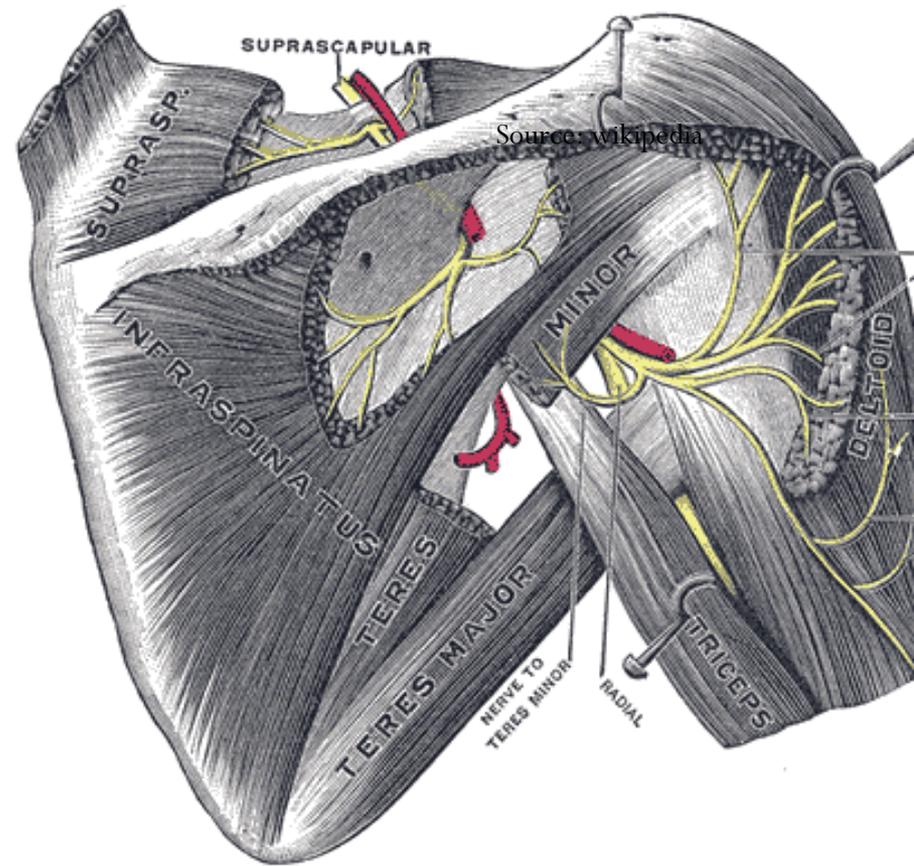
# Nerf supra-scapulaire

- Nerf issu du tronc primaire sup (C5-C6)



# Nerf supra-scapulaire

- Va innerver le muscle supra-épineux (abduction épaule) puis passer dans l'échancrure spinogloïdienne et innerver l'infra-épineux (rotation externe)



# Exploration

- Examen à l'aiguille des muscles supra- et infra-épineux
- Parfois stimulation du point d'Erb avec recueil à l'aiguille

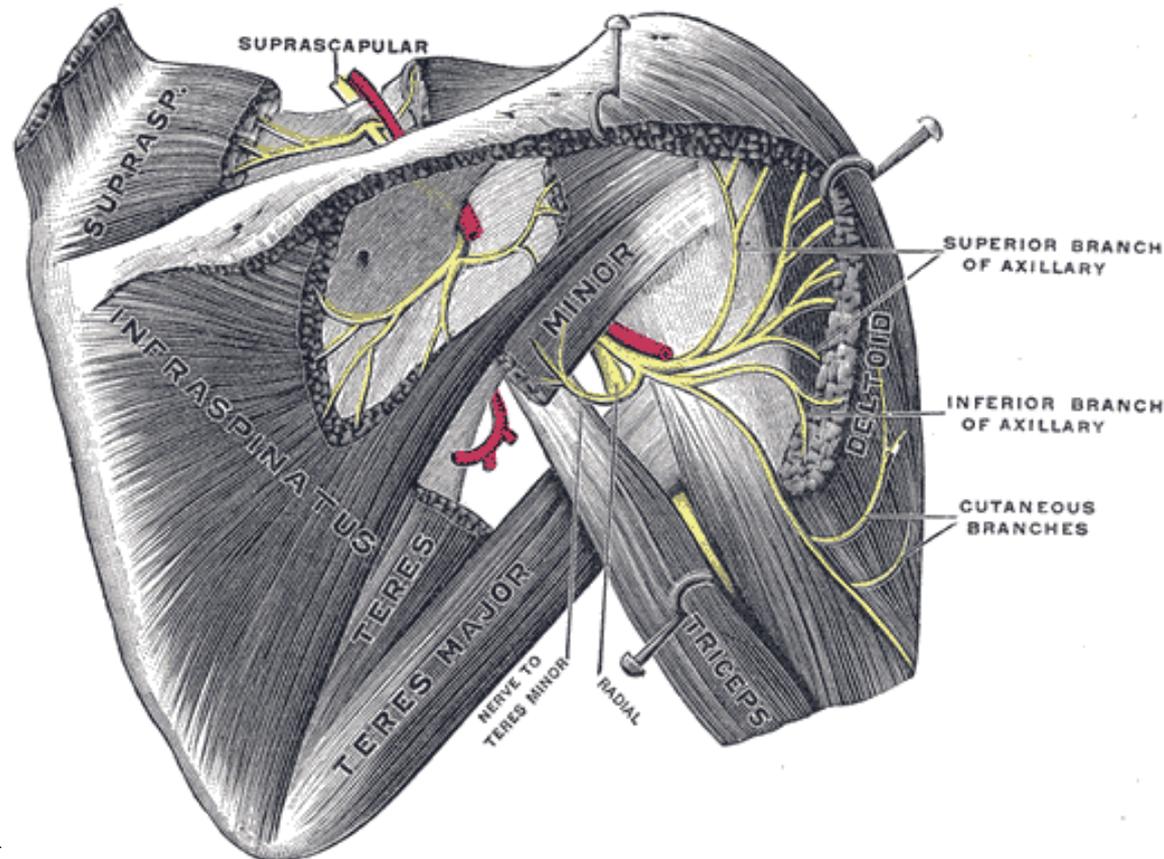


# Indications

- Surtout pour explorer des muscles dépendant uniquement du plexus et des racines C5-C6 afin de confirmer qu'il y a bien une atteinte proximale
- Ex: déficit abduction épaule après AVP à moto avec dénervation muscle deltoïde
- Dénervation supra et infra-épineux montre que la lésion est proximale
- L'exploration des muscles paravertébraux et des nerfs sensitifs permettra de différencier une atteinte radiculaire d'une atteinte plexique

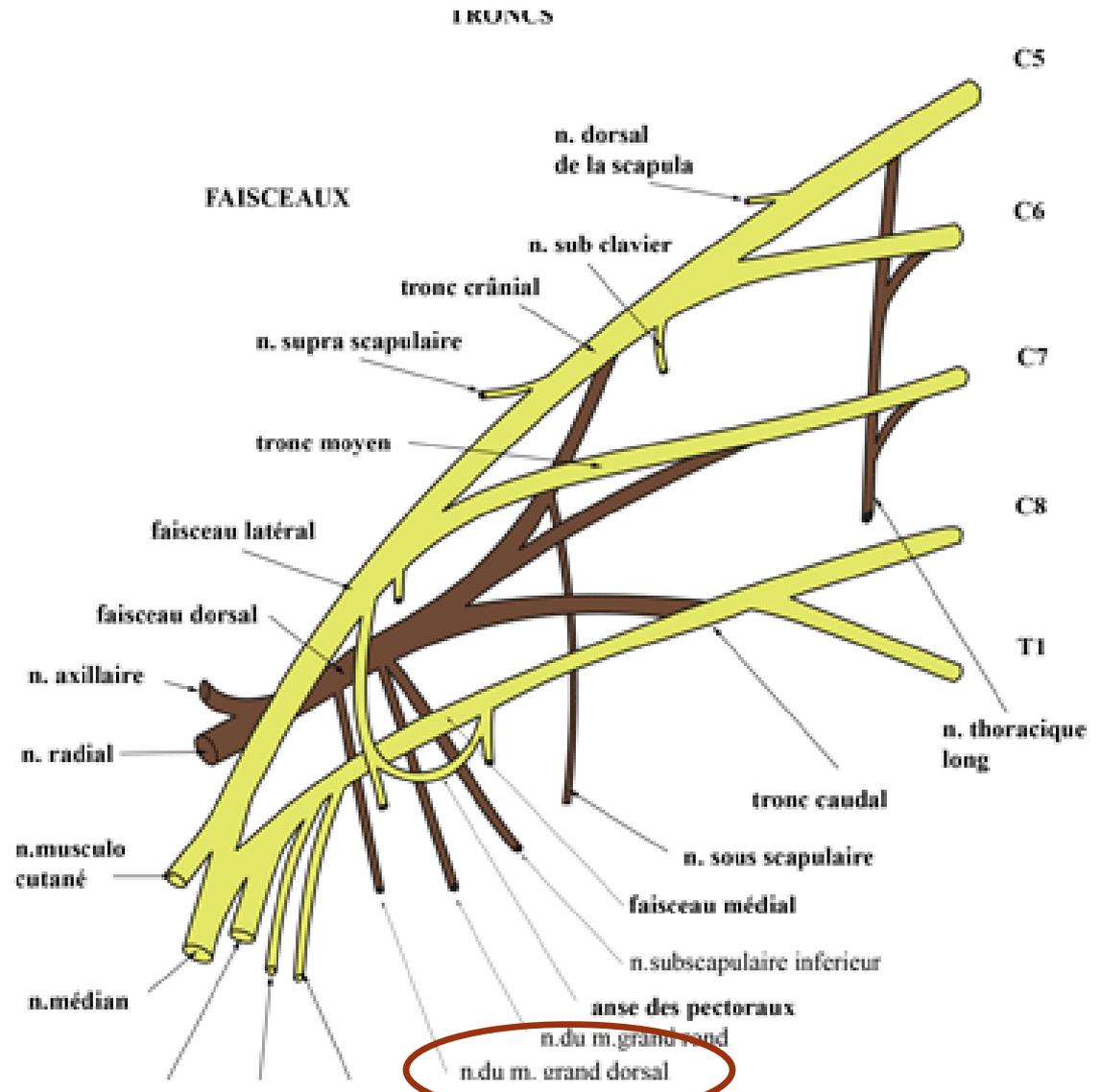
# Indications

- Plus rarement lésion de ce nerf à l'échancrure coracoïdienne ou spinogloïdienne (kyste ou activité sportive répétée): douleur et atteinte 2 muscles ou seulement infra-épineux



# Nerf thoraco-dorsal et muscle grand dorsal

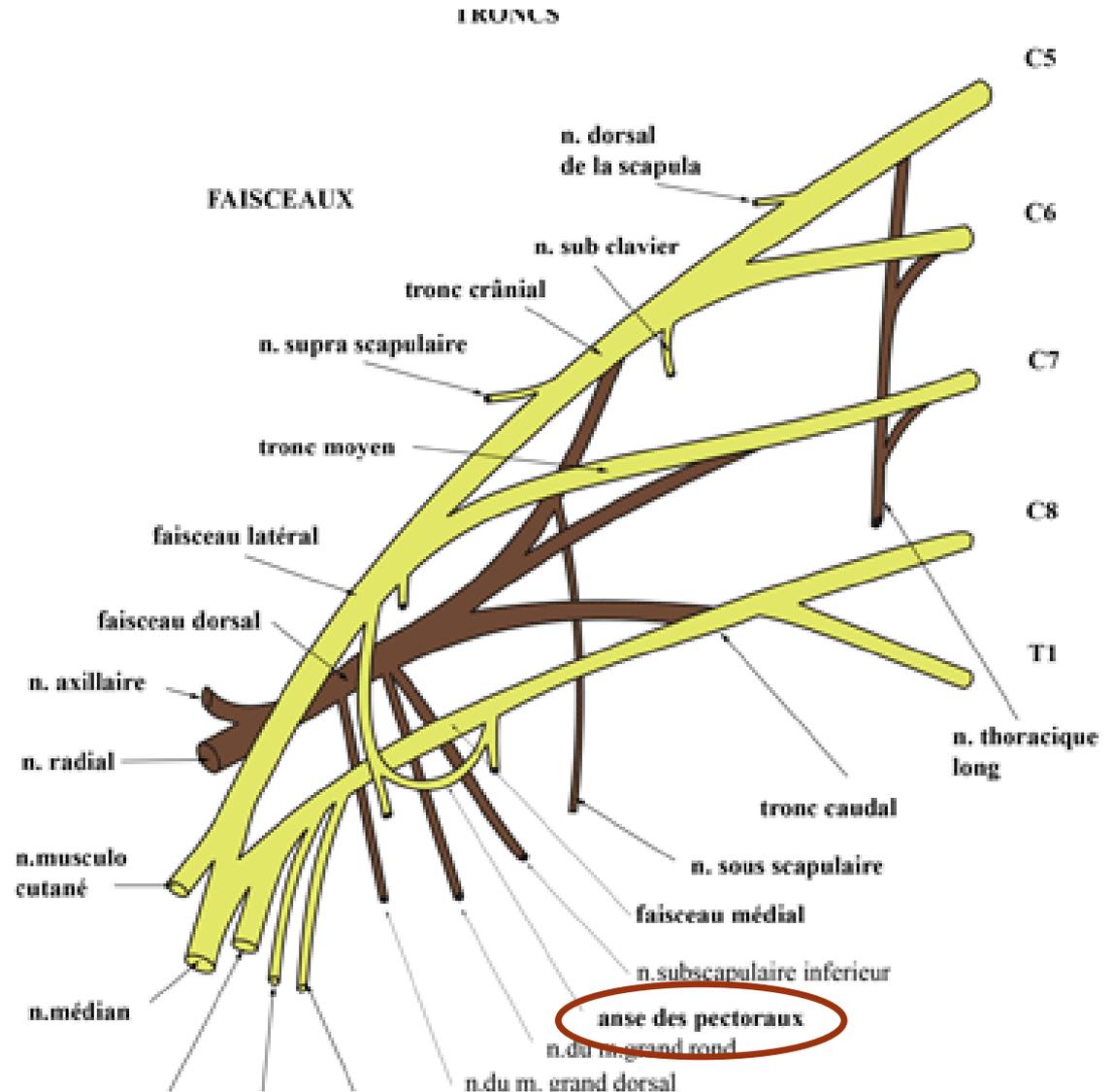
- Issu du faisceau postérieur du plexus brachial (C6-T1)
- Va cheminer jusqu'au muscle grand dorsal





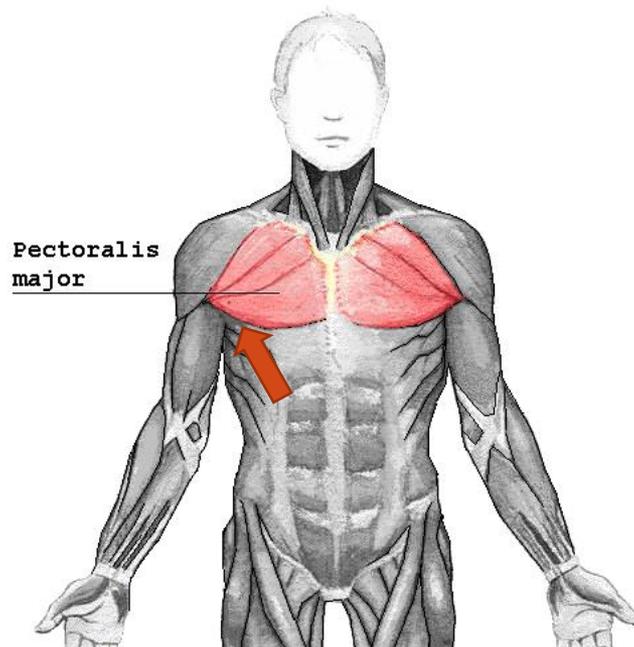
# Anse des pectoraux et muscle grand pectoral

- Arc entre le faisceau médian et latéral (C5 à T1)
- Va innervé les muscles petits et grands pectoraux



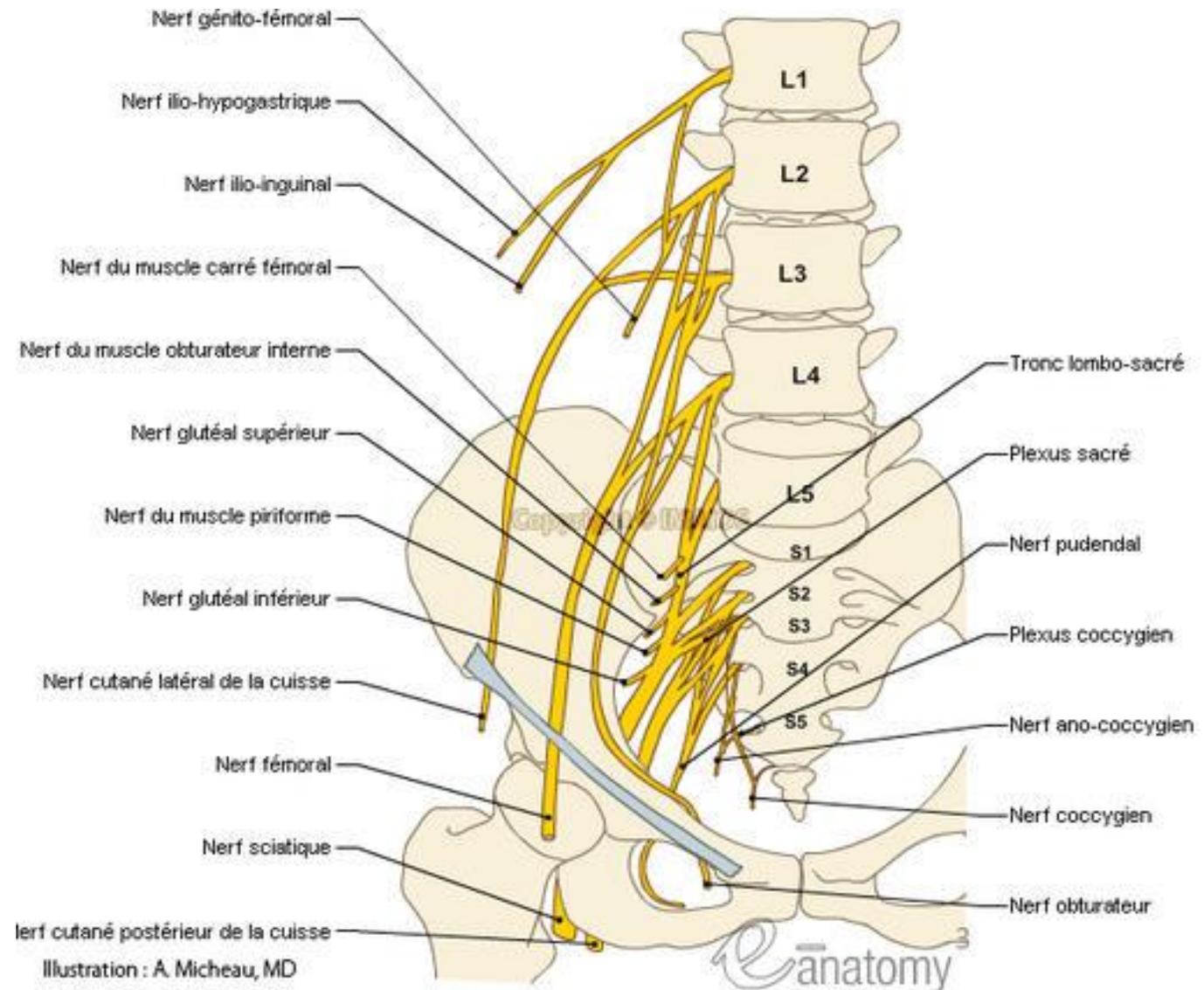
# Muscles pectoraux

- Piquer partie médiale bord inférieur grand pectoral
- Innervé par racines C8-T1
- Présence de dénervation dans un contexte de paresthésies du territoire ulnaire: démontre que la lésion est plexuelle ou radiculaire



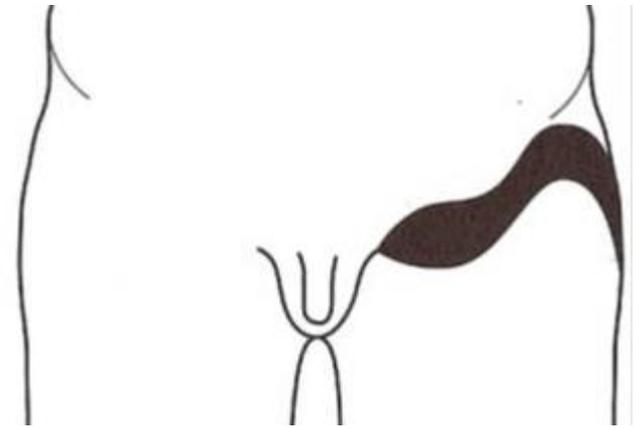
# Territoire lombaire haut

- Nerfs ilio-inguinal et ilio-hypogastrique issus de L1



# Territoire lombaire haut

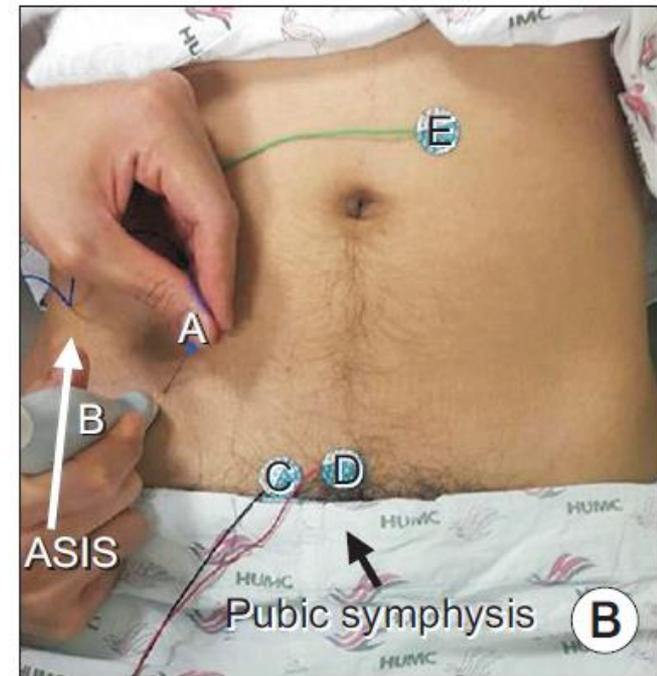
- Sensibilité de la fosse inguinale et hypogastre + innervation partie basse grand droit
- Lésion possible notamment en cas de chirurgie abdominale
- Hypo/dyesthésies dans le territoire



Territoire nerf ilio-inguinal

# Territoire lombaire haut

- Exploration ENMG décrites mais assez peu fiables:
  - stimulation épine iliaque antéro-supérieure
  - Recueil dans le muscle grand droit (partie inférieure)



Cho et al., 2008

# Conclusion

- Un territoire moins facile que les membres
- Pourtant quelques explorations possibles et utiles
  - Nerf phrénique
  - Décollement omoplate
  - Territoire thoracique dans SLA

- Remerciements
  - P. Voulleminot
  - Pour votre attention