



PHARMA FRANCE

Annecy le 1^{er} février 2019



Toxine botulinique et injections atypiques...!

F. Michel, P. Decavel, F. Droz-Bartholet, B. Parratte

*Services de Médecine Physique et de Réadaptation
Médecine du Sport*



Toxine botulinique



... mais alors, c'est quoi
des injections
atypiques??????



DEFINITION



Injections atypiques ...!

- Sous-entend :
 - **sites difficiles:**
 - * *profonds (piriforme, obturateur interne)*
 - * *repérage difficile : petit pectoral, court fléchisseur orteils*
 - **nouveaux concepts** biomécaniques et physiopathologiques :
arthrose, épicondyliens, pubalgie, conflit psoas-cotyle ...
 - **compartmentation musculaire:** *long fibulaire, long adducteur*
- Place de l'échographie :
 - *couple échographie / EMG*
 - *si entraînement : gain de temps, sécurisation du geste, économie toxine, moins de douleurs*

Echographie → complément de l'anatomie fonctionnelle et de l'EMG

Optimisation technique

- EMG : référence
 - *stimulation*
 - *détection*
- Echographie :
 - *outil diagnostique*
 - *outil thérapeutique*



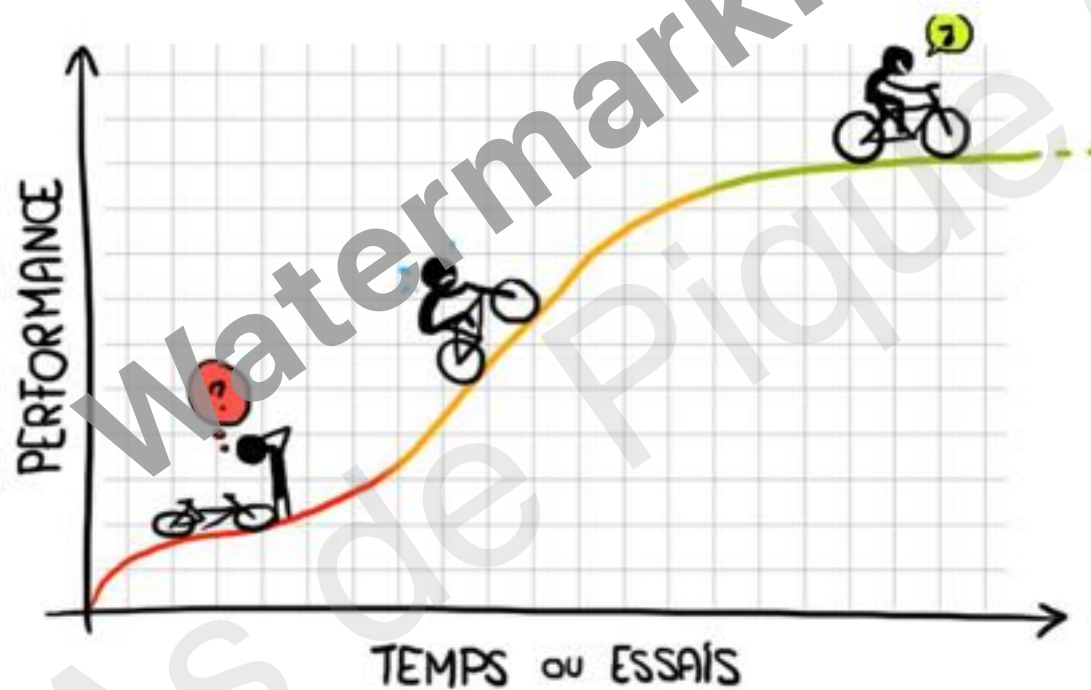
**Incorporating Ultrasound
in the Physical Exam
Documentation**



Application pratique → Précision du geste

Toxine et échographie

L'échographie est-elle la meilleure technique de repérage ?



La bonne technique de repérage au bon moment et dans la bonne situation

Toxine et échographie

L'échographie est-elle la meilleure technique de repérage ?

REVIEW ARTICLE

Impact of Injection-Guiding Techniques on the Effectiveness of Botulinum Toxin for the Treatment of Focal Spasticity and Dystonia: A Systematic Review



Efficacité ?

Anca-Irina Grigoriu, MD, MSc,^a Mickael Dinomais, MD, PhD,^{b,c}
Olivier Rémy-Néris, MD, PhD,^{a,d,e} Sylvain Brochard, MD, PhD,^{d,e}

Archives of PRM, 2015

From the ^aUniversity Hospital of Brest, Rehabilitation Department, Brest; ^bLUNAM, University of Angers, University Hospital of Angers, Rehabilitation Department, Angers; ^cLUNAM, University of Angers, Angers Laboratory for Research in Engineering Systems (LARIS)—UPRES EA, Angers; ^dWestern Brittany University, Brest; and ^eNational Institute of Health and Medical Research (INSERM) UMR 1101, Medical Data Treatment (LaTIM), Brest, France.

Data Synthesis: Ten studies were included. Seven were randomized. There was strong evidence (level 1) that instrumented guiding (ultrasonography [US], electrical stimulation [ES], electromyogram [EMG]) was more effective than manual needle placement for the treatment of spasmodic torticollis, upper limb spasticity, and spastic equinus in patients with stroke, and spastic equinus in children with cerebral palsy. Three studies provided strong evidence (level 1) of similar effectiveness of US and ES for upper and lower limb spasticity in patients with stroke, and spastic equinus in children with cerebral palsy, but there was poor evidence or no available evidence for EMG or other instrumented techniques.

Conclusions: These results strongly recommend instrumented guidance of BoNT-A injection for the treatment of spasticity in adults and children (ES or US), and of focal dystonia such as spasmodic torticollis (EMG). No specific recommendations can be made regarding the choice of instrumented guiding technique, except that US appears to be more effective than ES for spastic equinus in adults with stroke.

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2015;96:2067-78

Toxine et échographie

L'échographie est-elle la meilleure technique de repérage ?

Autres aspects

Avantages

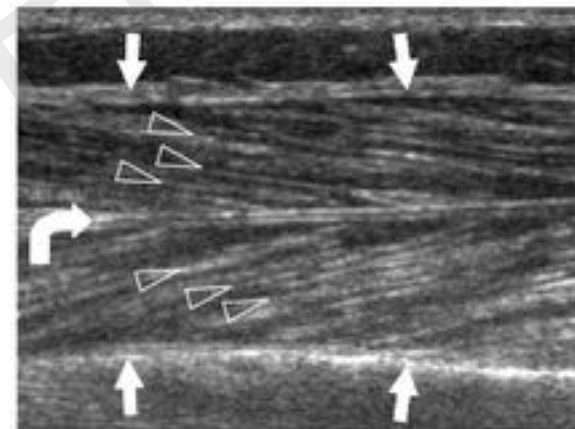
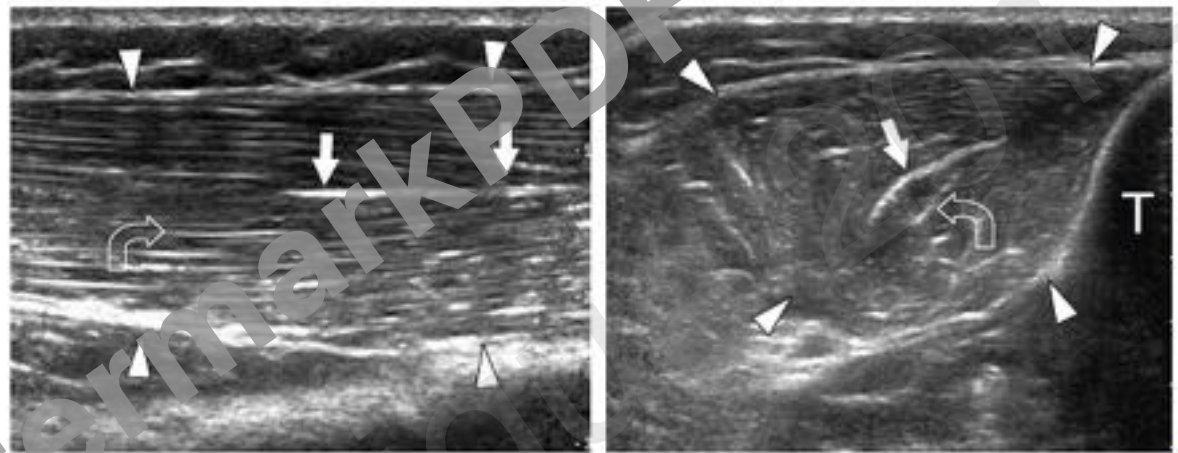
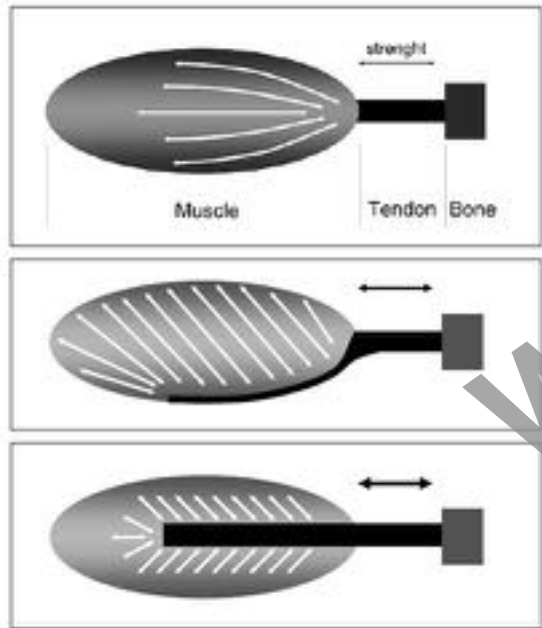
- Visualisation directe des structures cibles et à éviter
- Visualisation du produit lors de l'injection (feedback du lieu d'injection)
- Pas de douleur liée à la stimulation, dans certains cas diminution du nombre de site d'injection
- Possibilité de s'astreindre plus facilement des repères habituels
- Coût (fonctionnement)
- Aspect ludique pour le patient
- Apport dans la réflexion thérapeutique

Désavantages

- Nécessite un apprentissage théorique et pratique plus long et rigoureux / aspect opérateur dépendant
- Problème d'échogénicité / positionnement chez certains patients
- Temps de réalisation / assistance humaine
- Coût (acquisition), qualité de l'appareil et des sondes

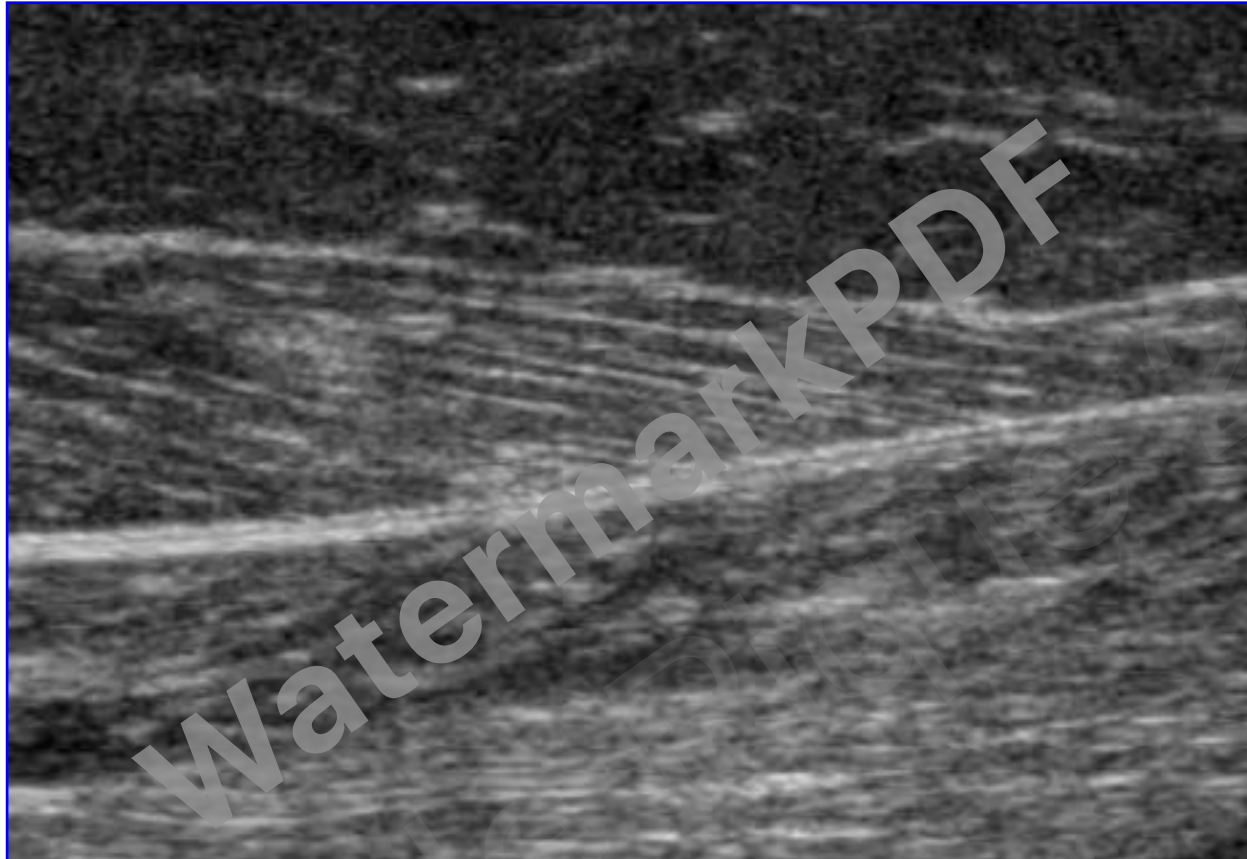
Caractéristiques échographiques des muscles

- Corps du muscle



Anisotropie +

Echographie muscle normal



Tissu de soutien → hyperéchogène = blanc

Fibre musculaire → hypoéchogène = noir

Echographie en pratique

- Repérage des structures :
 - *articulation*
 - *ligaments*
 - *tendon*
 - *muscle*
 - *nerf*
- Technique de l'ascenseur : analyse dynamique
 - *muscle*
 - *nerf*



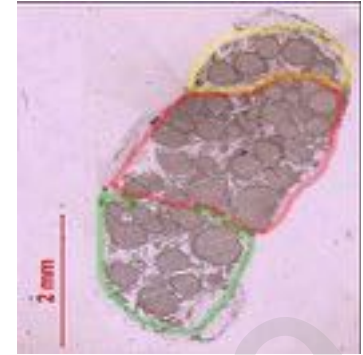
Connaissances anatomiques
et repérage dans l'espace

Toxine botulinique et sites difficiles

- Quels sont les sites difficiles au membre pelvien :
 - *piriforme*
 - *obturateur interne*
 - *court fléchisseur des orteils*
 - *long fibulaire*
 - *long adducteur (pubalgie)*
- Quels sont les sites difficiles au membre thoracique :
 - *petit pectoral*
 - *coraco-brachial et court biceps*
 - *fléchisseur superficiel des doigts*
 - *rond pronateur*
 - *court extenseur radial du carpe (CERC)*

*Plusieurs opérateurs nécessaires → coordination
Association EMG / échographie*

Nerf sciatique



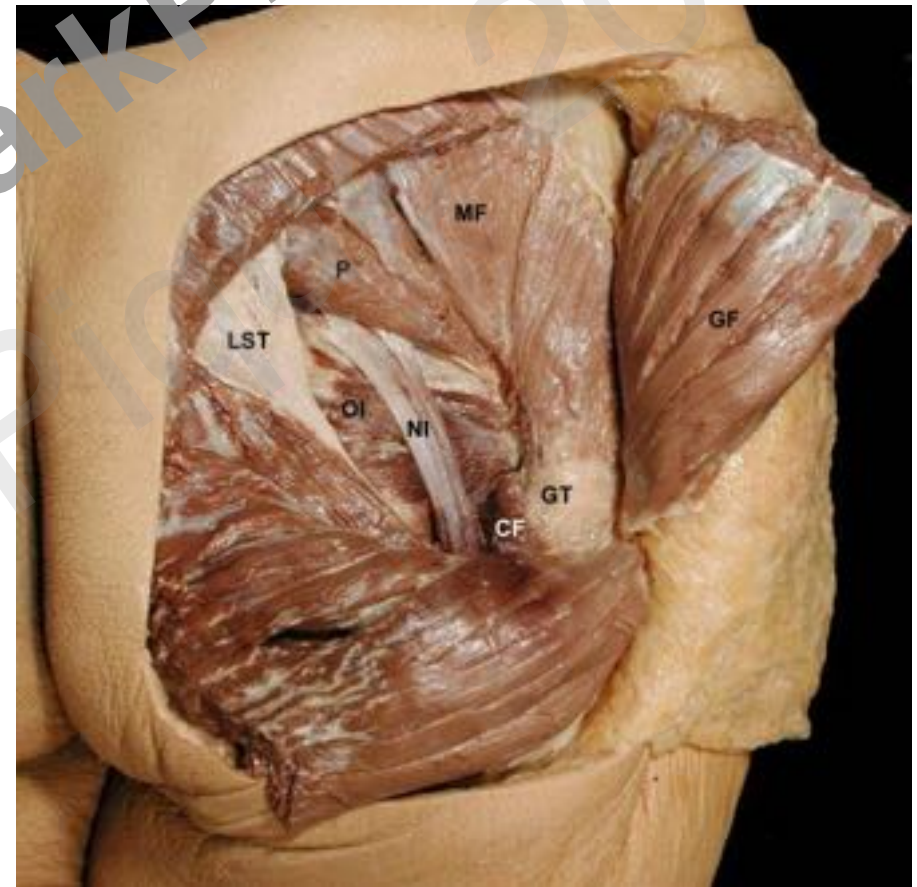
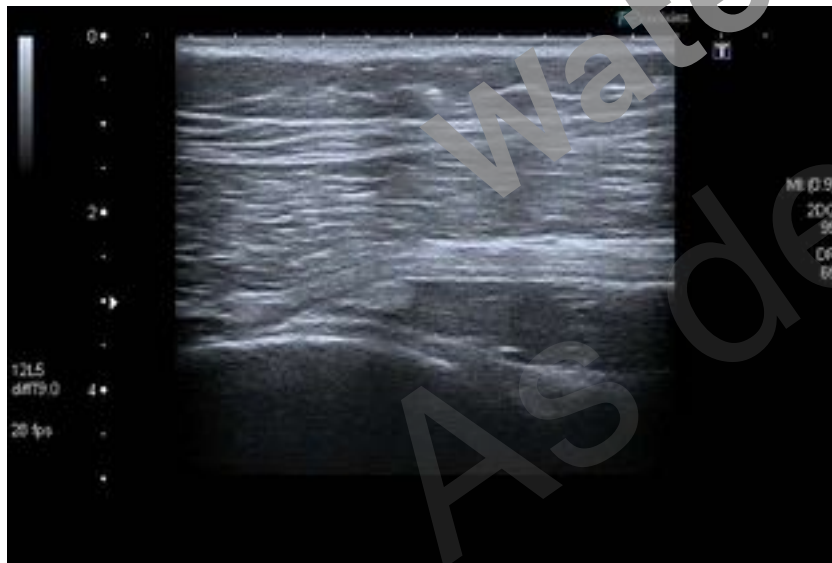
- Canal infrapiriforme :

→ pas d'anomalie échographique du nerf

muscle piriforme ++

muscle obturateur interne +

→ gestes interventionnels



Muscle piriforme

Repères cliniques et échographiques:





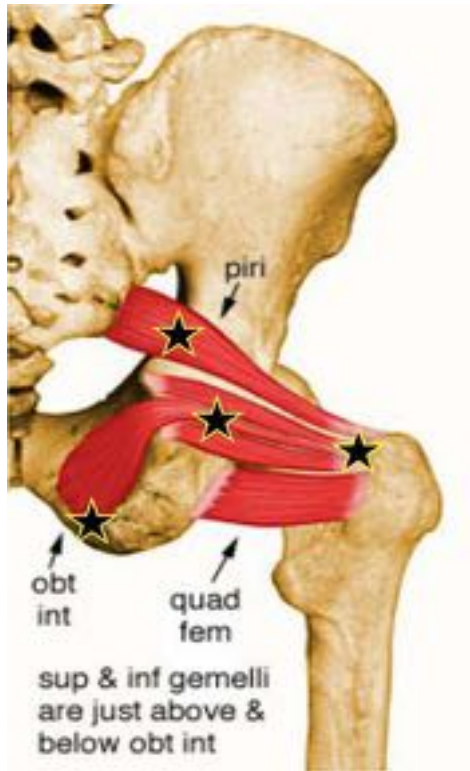
Echographie

Injections guidées



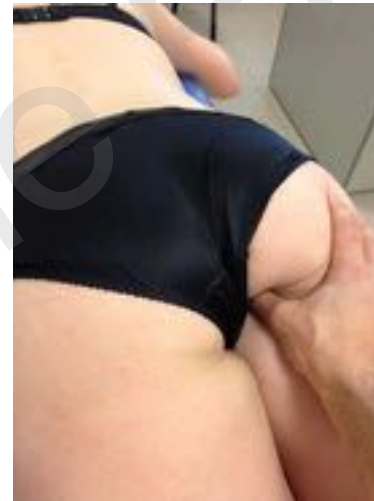
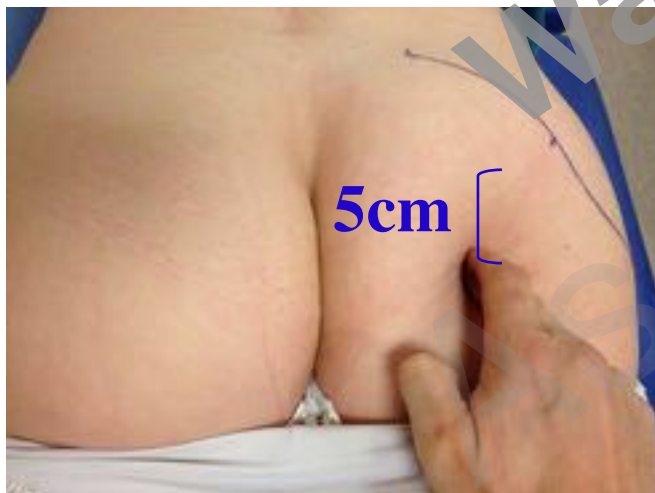
- Muscle obturateur interne

Repères cliniques

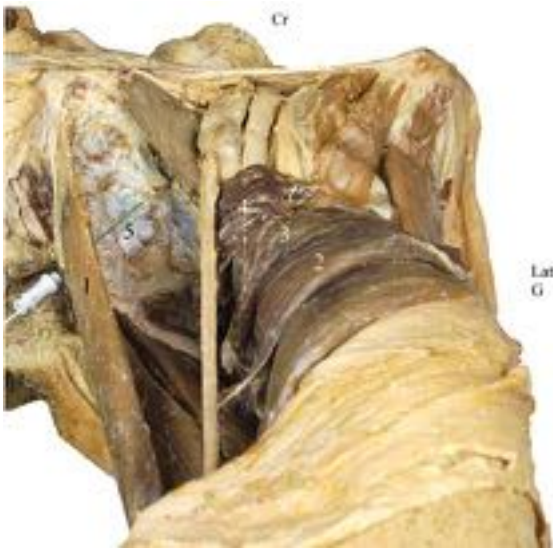


Versant fessier

Versant endopelvien

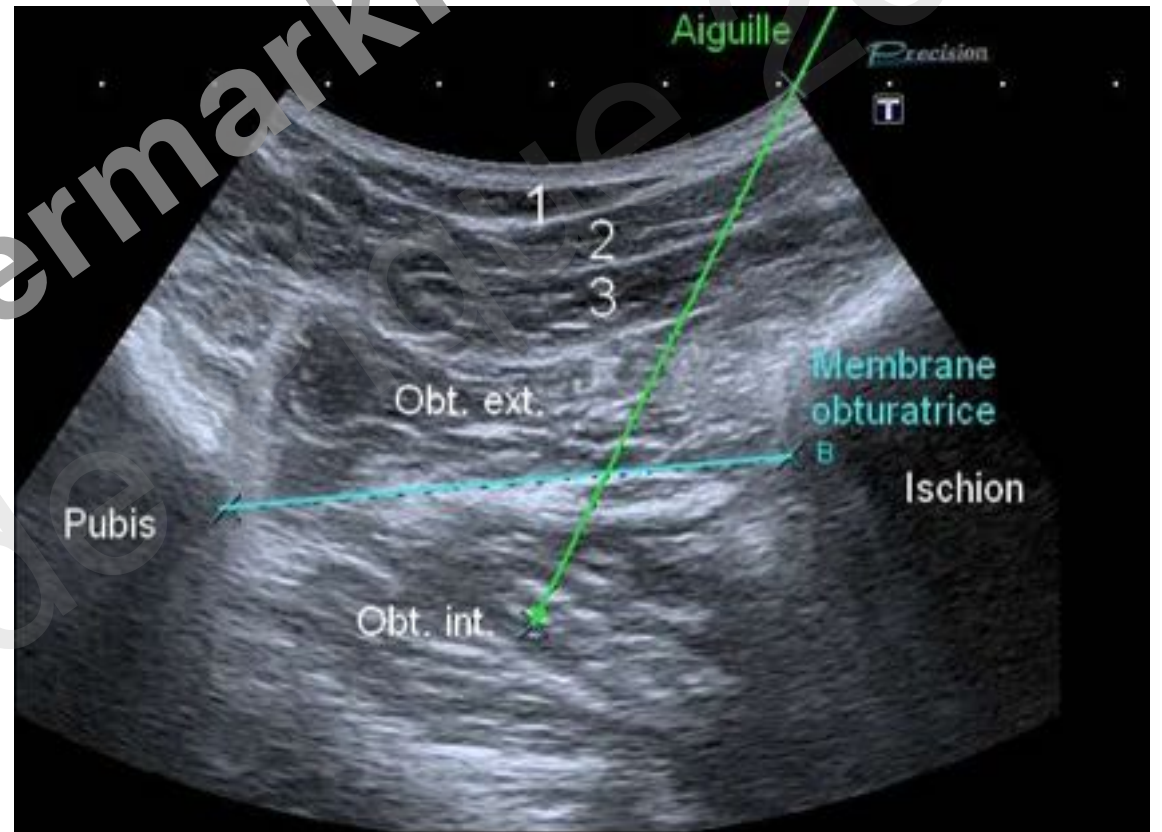
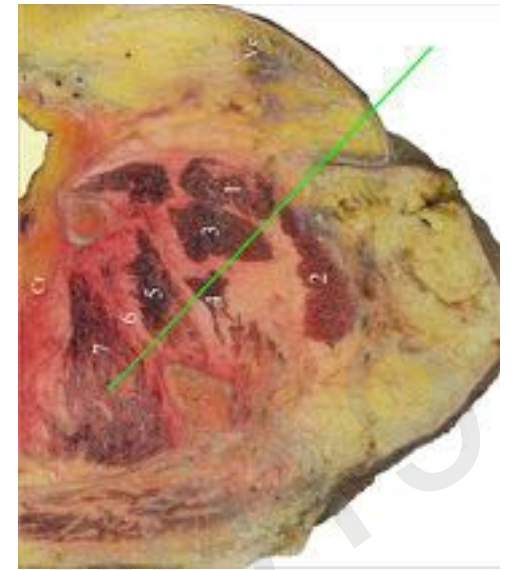


D'après J Weiss



Repères échographiques

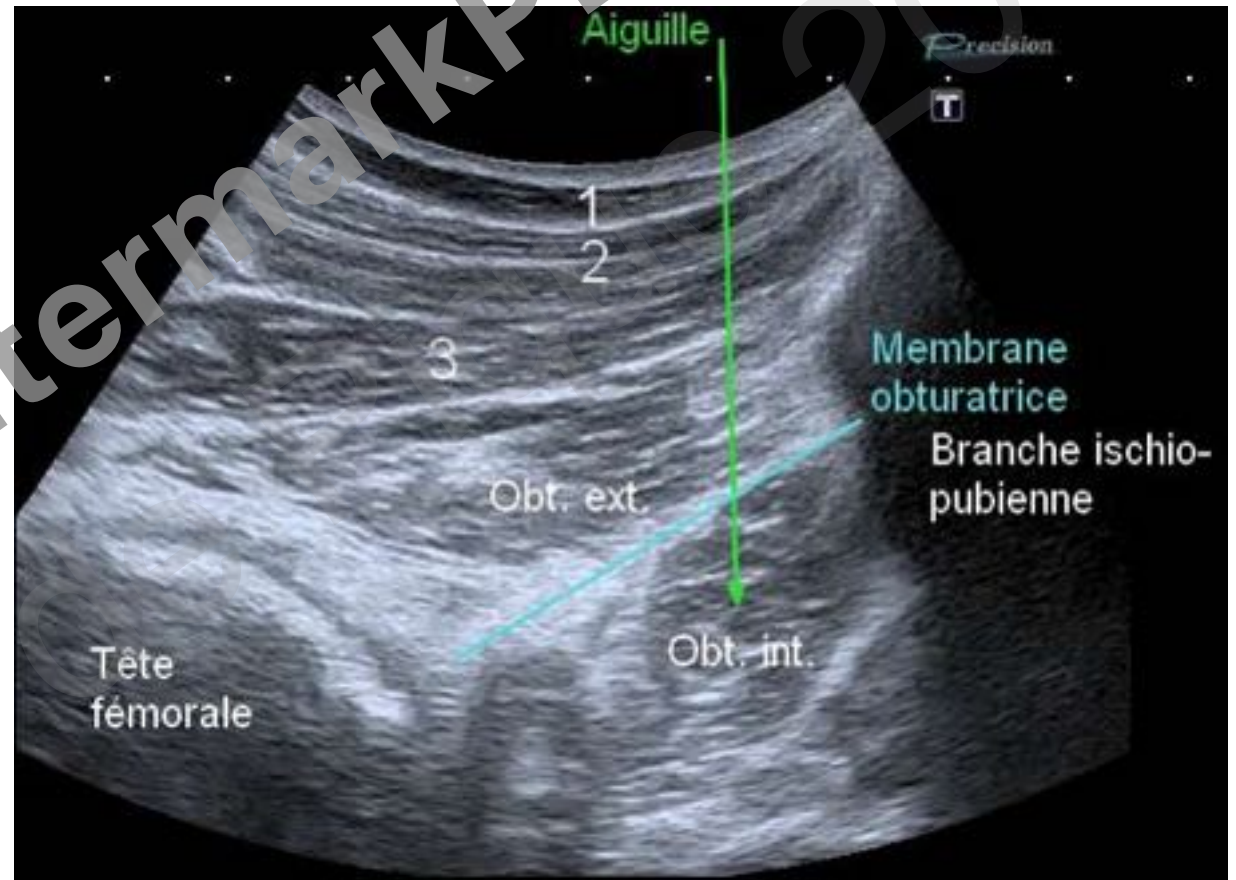
Coupe sagittale



Repères échographiques



Coupe axiale



Injections sous échographie

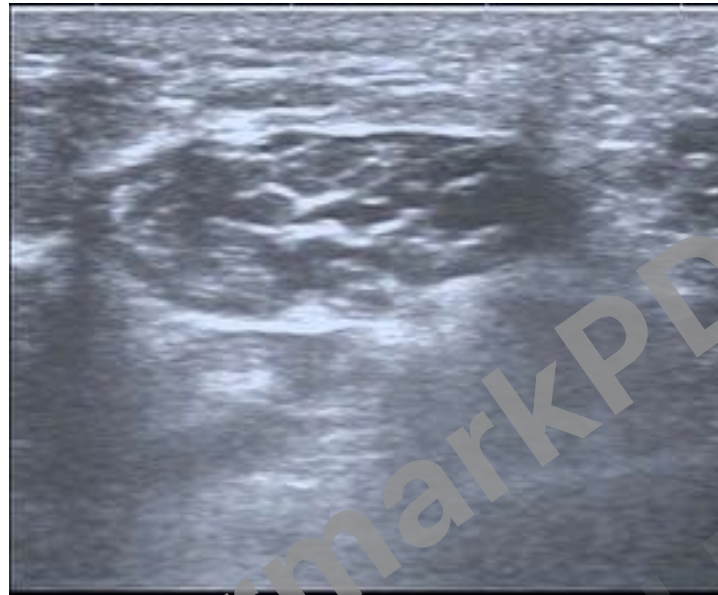
Longitudinale



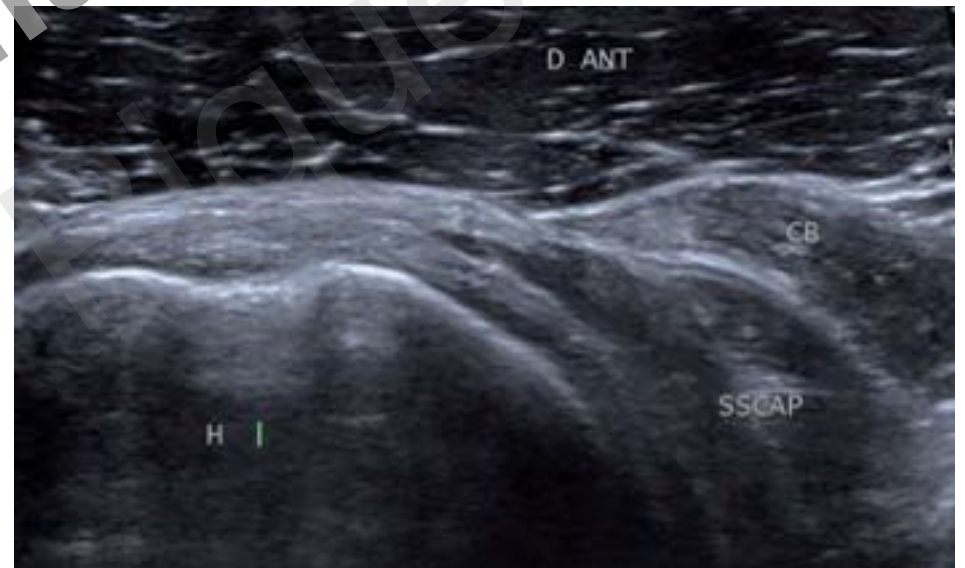
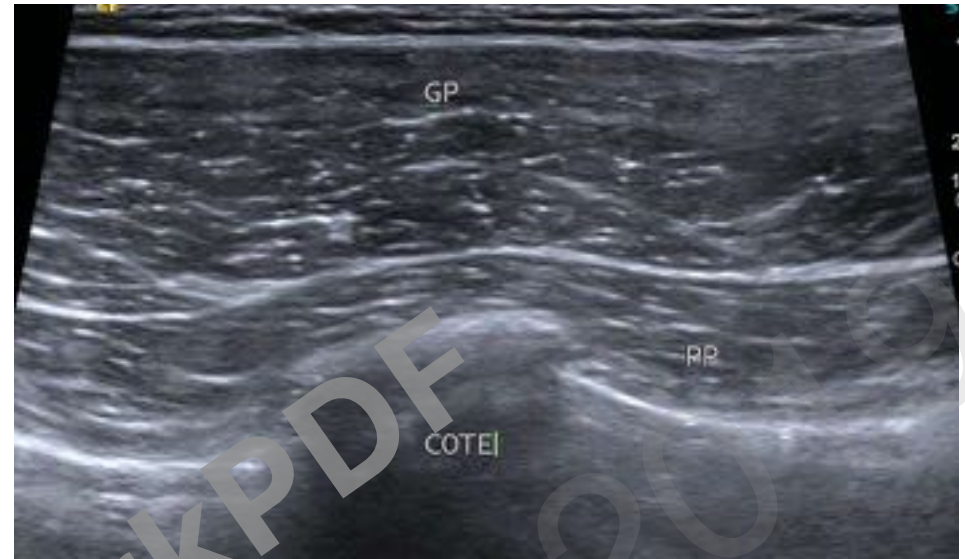
Axiale



- *Court fléchisseur des orteils*

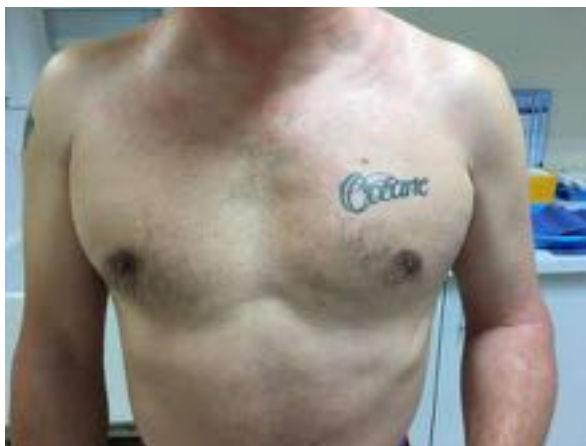


- *petit pectoral*

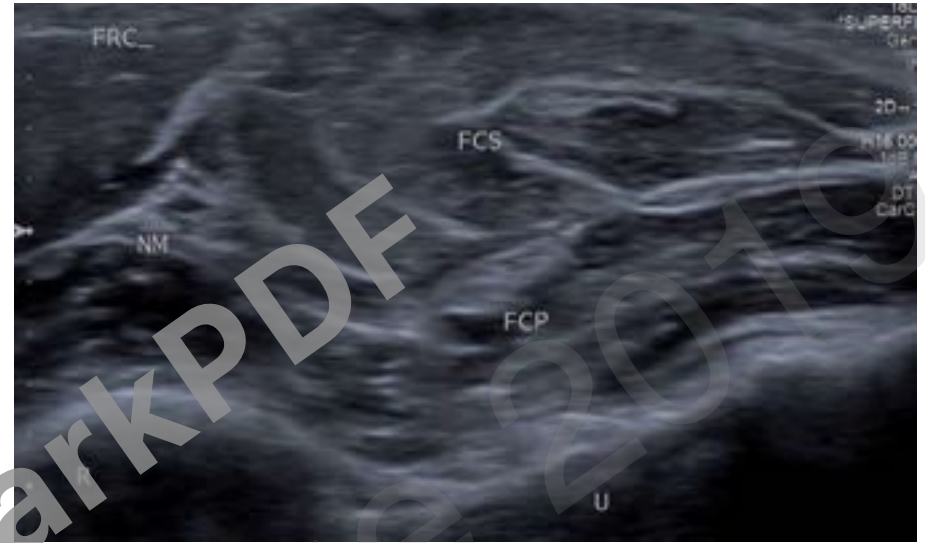


- *coraco-brachial et court biceps*

- *petit pectoral*



- *fléchisseur superficiel des doigts*



- *fléchisseur des doigts*



- *rond pronateur*

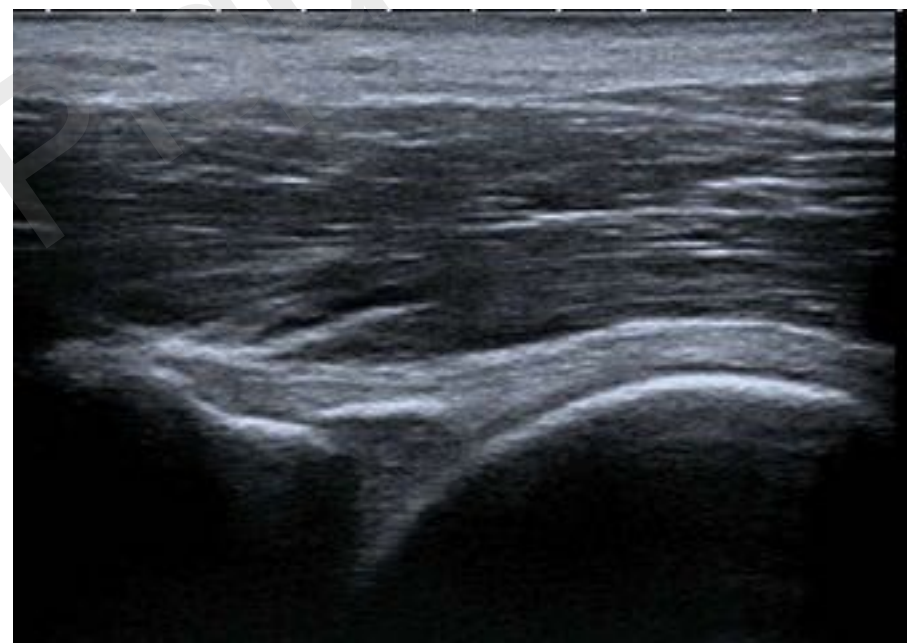
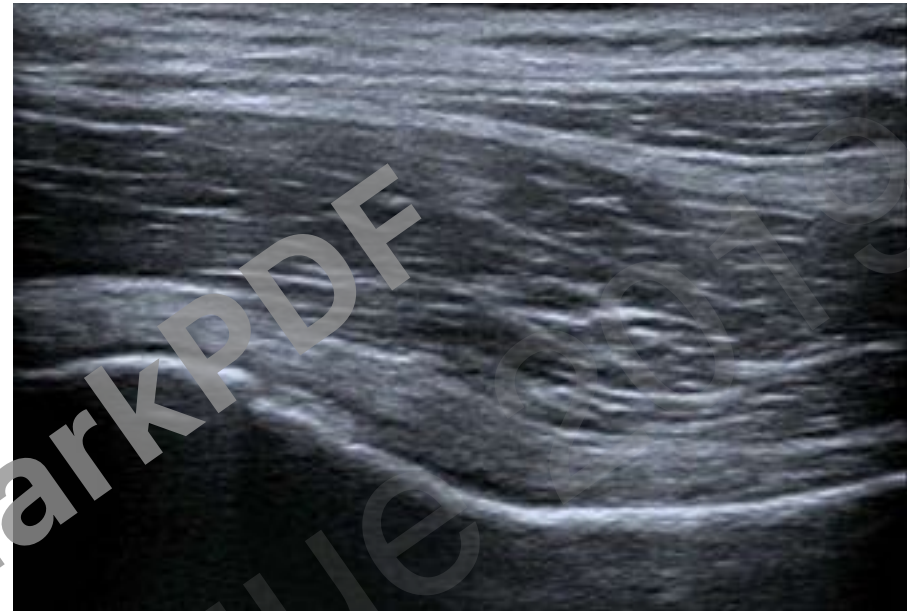


Toxine botulinique et nouveaux concepts

Articulation coxofémorale

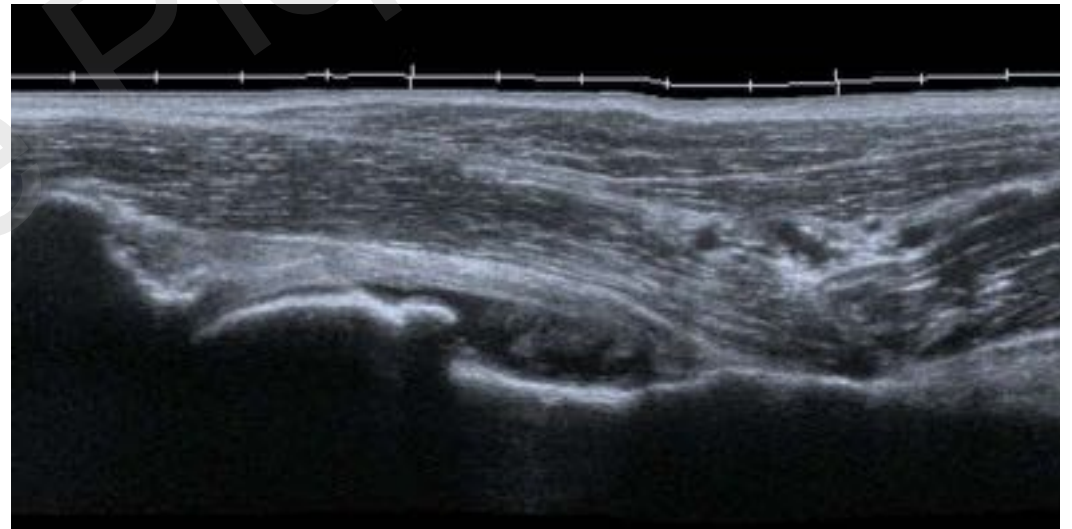
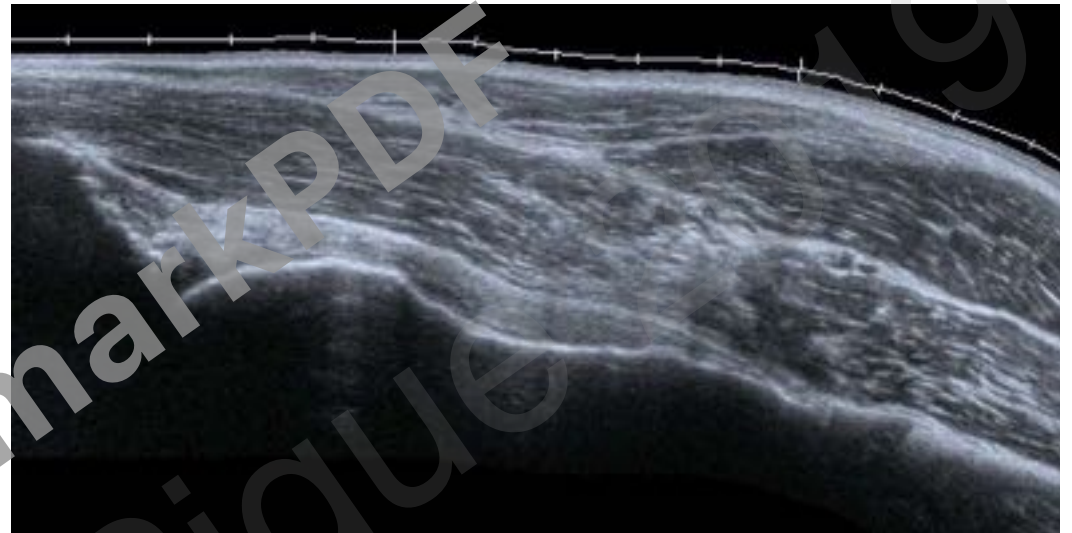


Repères anatomiques



Articulation coxofémorale

Repères anatomiques



Articulation coxofémorale

Ponction



Infiltration



Toxine botulinique et nouveaux concepts

- Tendinopathies :
 - *démembrement nécessaire → type de tendinopathie*
 - *place de la toxine botulinique ?*
- Principaux sites :
 - *épicondylalgies latérales*
 - *pubalgie*
 - *conflit psoas – cotyle pour les PTH ?*

Elaboration de protocoles de recherche

- *Court extenseur radial du carpe (CERC)*



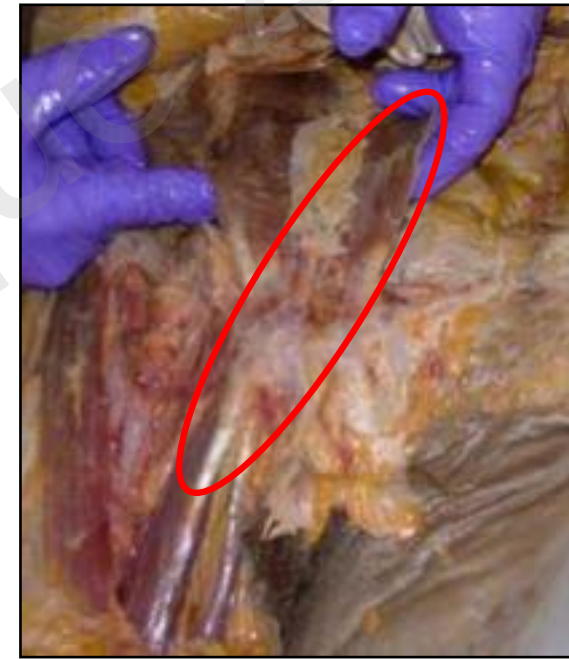
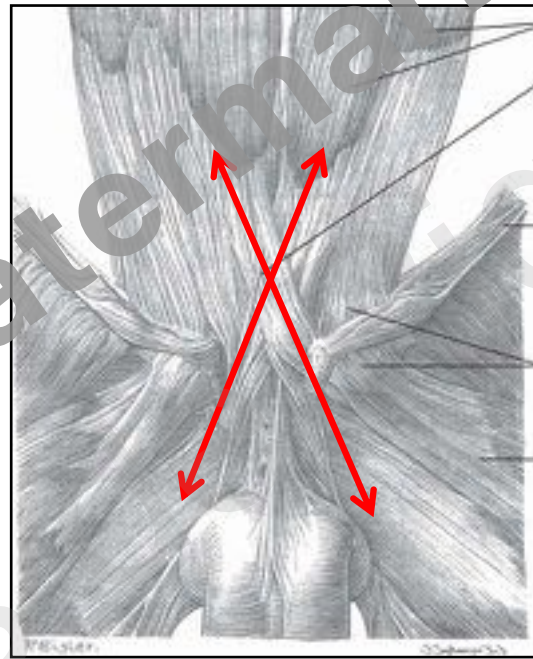
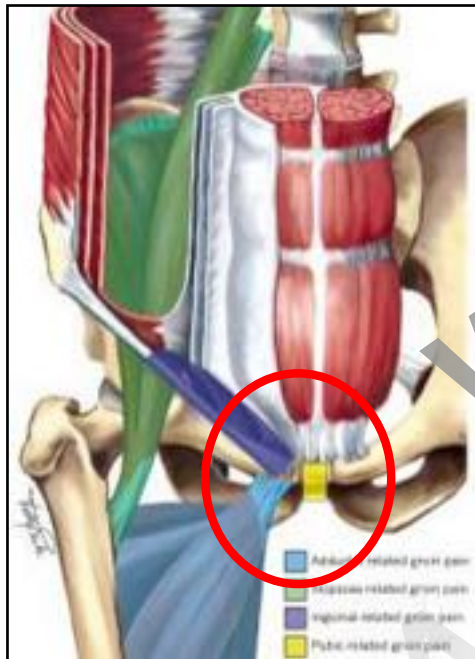
- *Court extenseur radial du carpe (CERC)*



Démembrement de la pubalgie

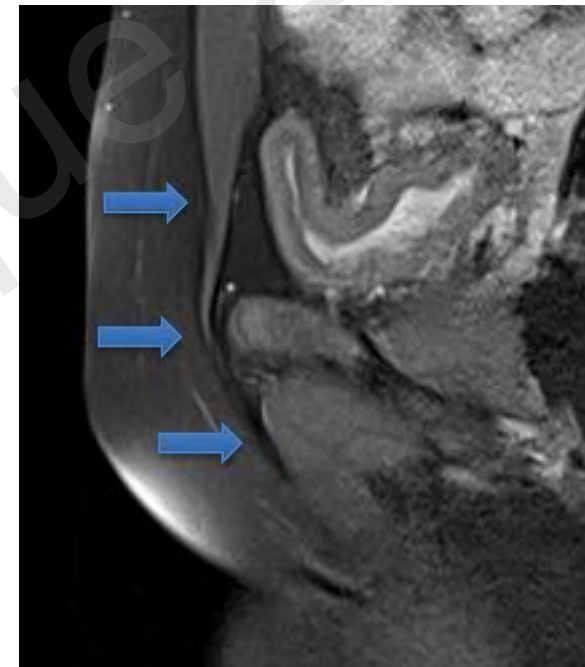
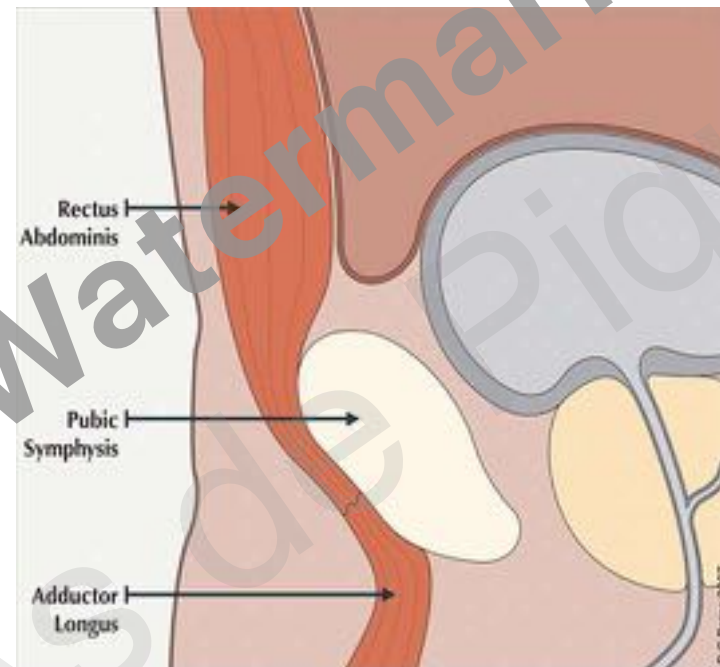
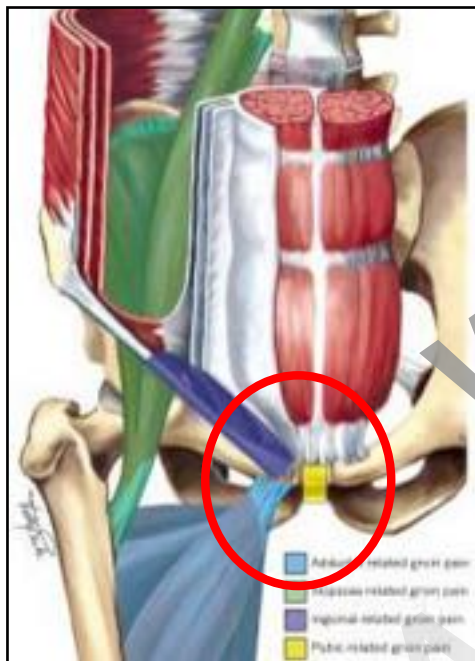
- Cas particulier du carrefour pubien

⇒ Continuité grand droit et long adducteur



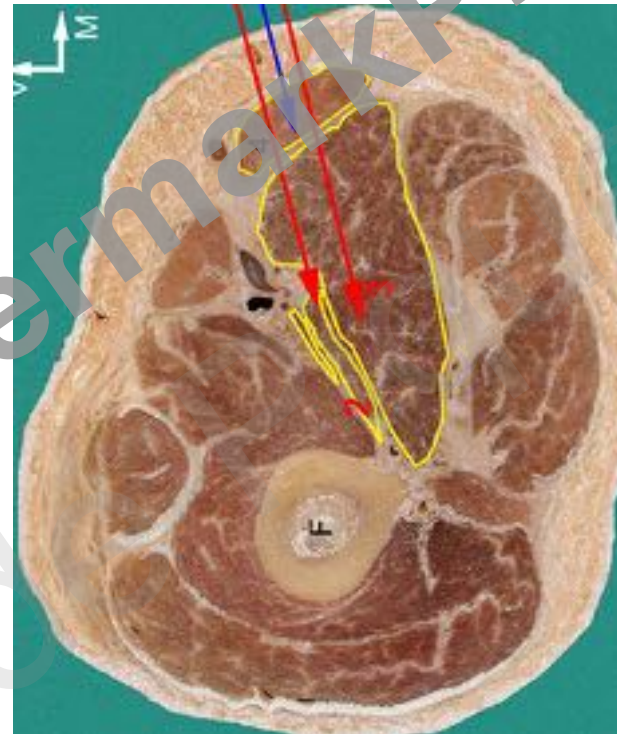
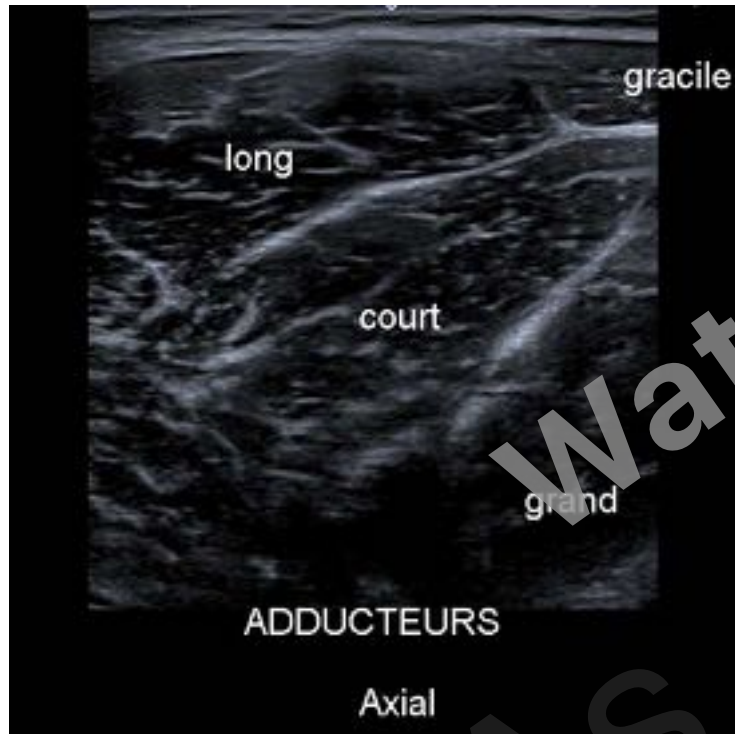
Démembrement de la pubalgie

- Complexe aponévrotique pré-pubien ⇒ Continuité grand droit et long adducteur



Repères échographiques

- Adducteurs : 3 strates en profondeur
- *long, court et grand adducteurs*



→ *Positionnement en flexion abduction rotation latérale*

Repères échographiques

- Adducteurs : 3 strates en profondeur
- *long, court et grand adducteurs*



Longitudinal



→ *Positionnement en flexion abduction rotation latérale*

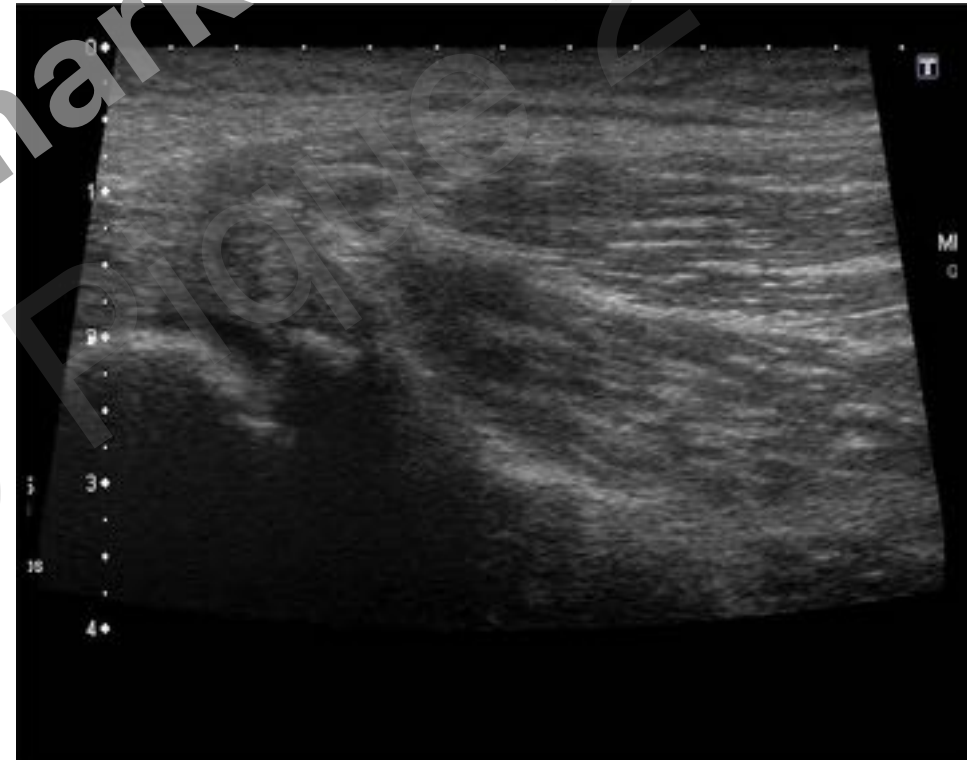
Parfois difficile



- Manœuvres dynamiques :

- compression
- contraction
- étirement

Contraction



Adducteurs

Traitement chirurgical de la pubalgie

Place de la ténotomie des adducteurs ?

- Patients résistant au traitement médical
- Acte chirurgical:
 - Temps de reprise du sport
 - Douleur post opératoire

Bons résultats : *Schilders E et al. Am J Sports Med 2013*



**Dr Gilles
Reboul**



Pubalgie et toxine botulique ?

- Pubalgie : - infiltrations de corticoïdes tendon des adducteurs
- injections de toxine botulique



- Long adducteur

Toxine botulique et compartimentation

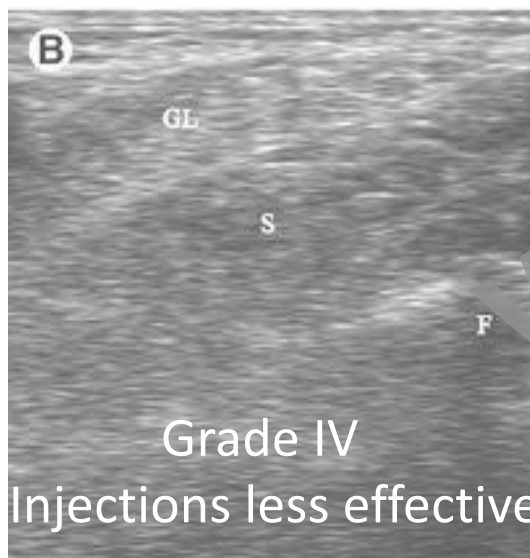
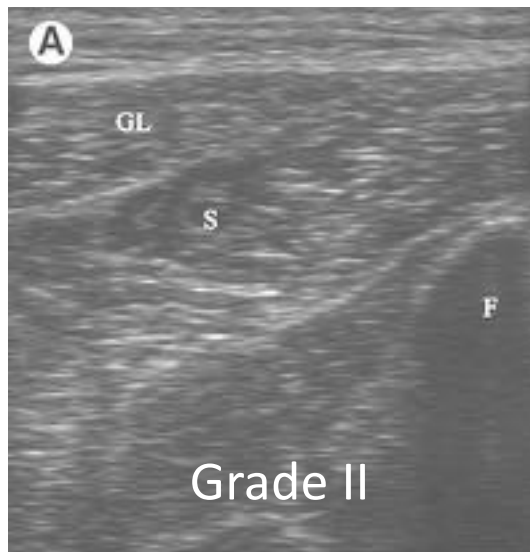


Long fibulaire

Clinique: avant-pied plongeant, trouble de rotation en pronation, hyperkératose du 1^{er} rayon

Anatomie: cloison intramusculaire

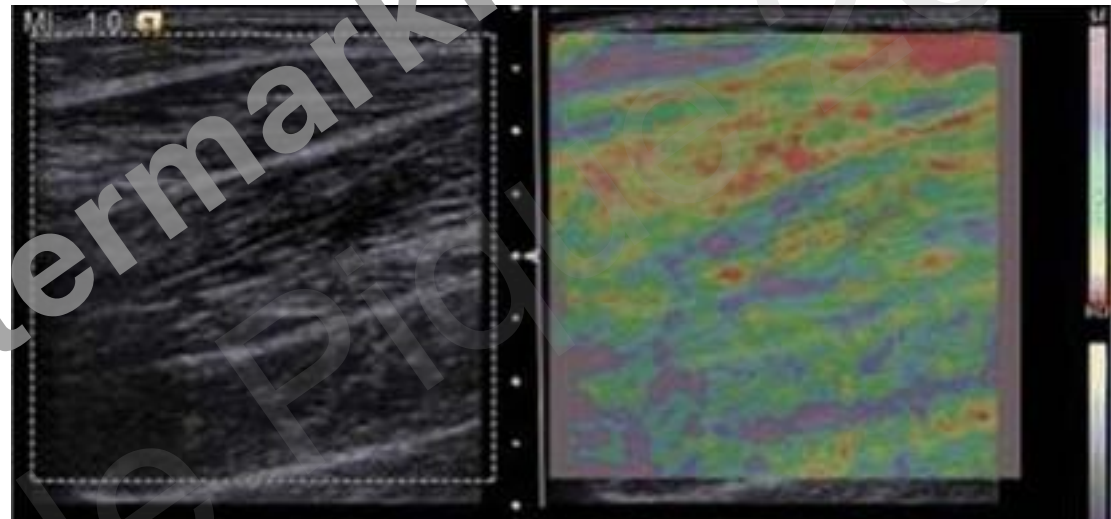
Toxine botulinique et trophicité musculaire



- Intramuscular botulinum neurotoxin injection :

US → Spastic muscle atrophy at 2 months
(Tok et al. 2011)

Heckmatt scale



- Children with cerebral palsy : **reduction of elastic modulus of the gastrocnemius muscles** 4 weeks after injection.

From Picelli and al. 2012

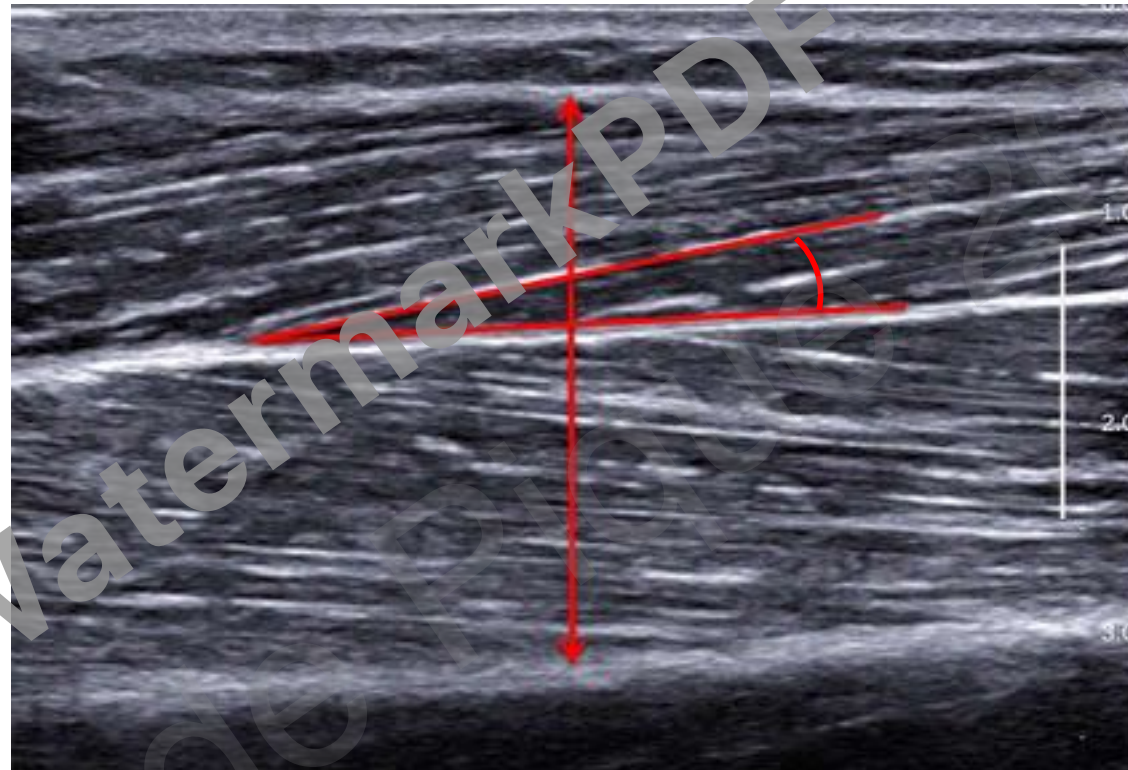
Kwon and al. 2012, Park and al. 2012

Applications

Muscle spastique

■ Mode B

- Gastrocnémien médial
- Tibial ant



- Epaisseur musculaire
- Angle de pennation

Principe

Bases Physiques

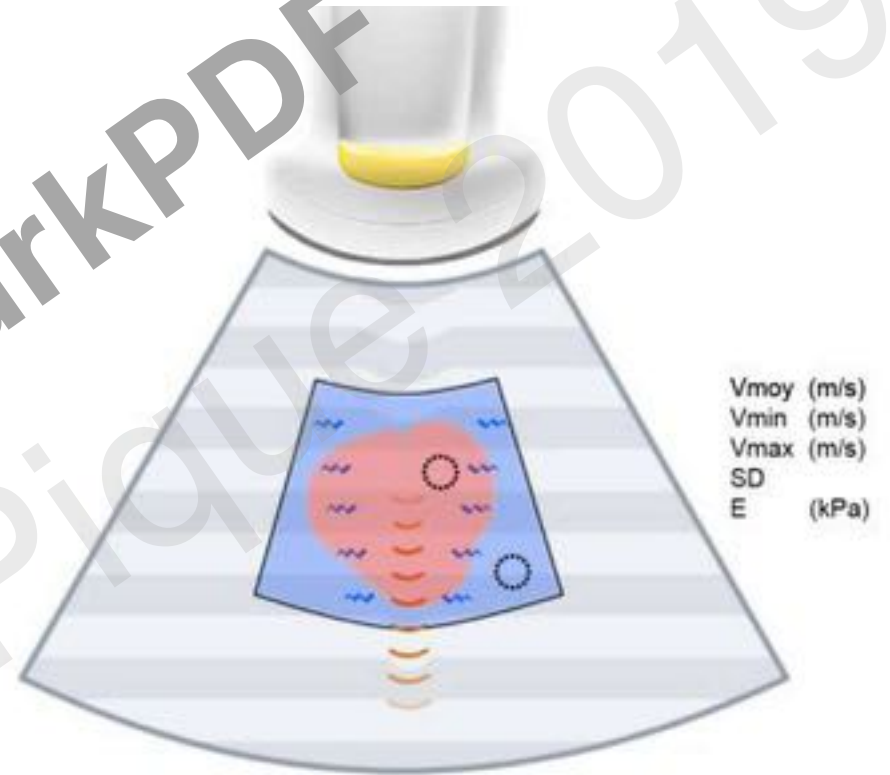
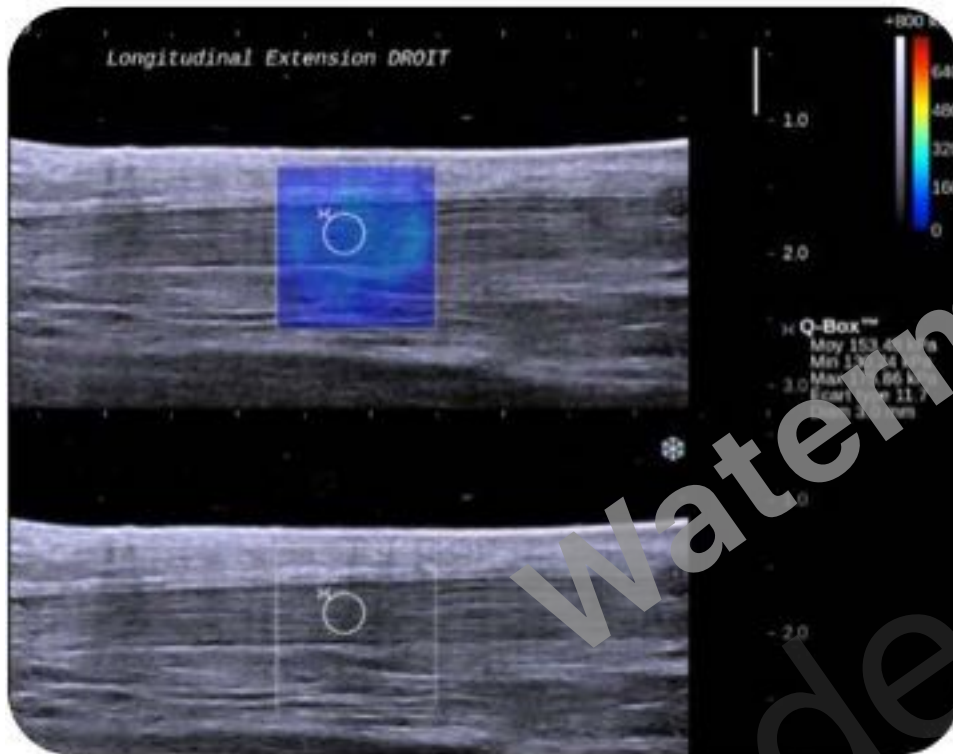
- Deux types différents d'ondes mécaniques coexistent en échographie :
- Ondes de compression
- Ondes de cisaillement



Principe

Différents types d'élastosonographie

- TSWE : Elastographie transitoire par ondes de cisaillement

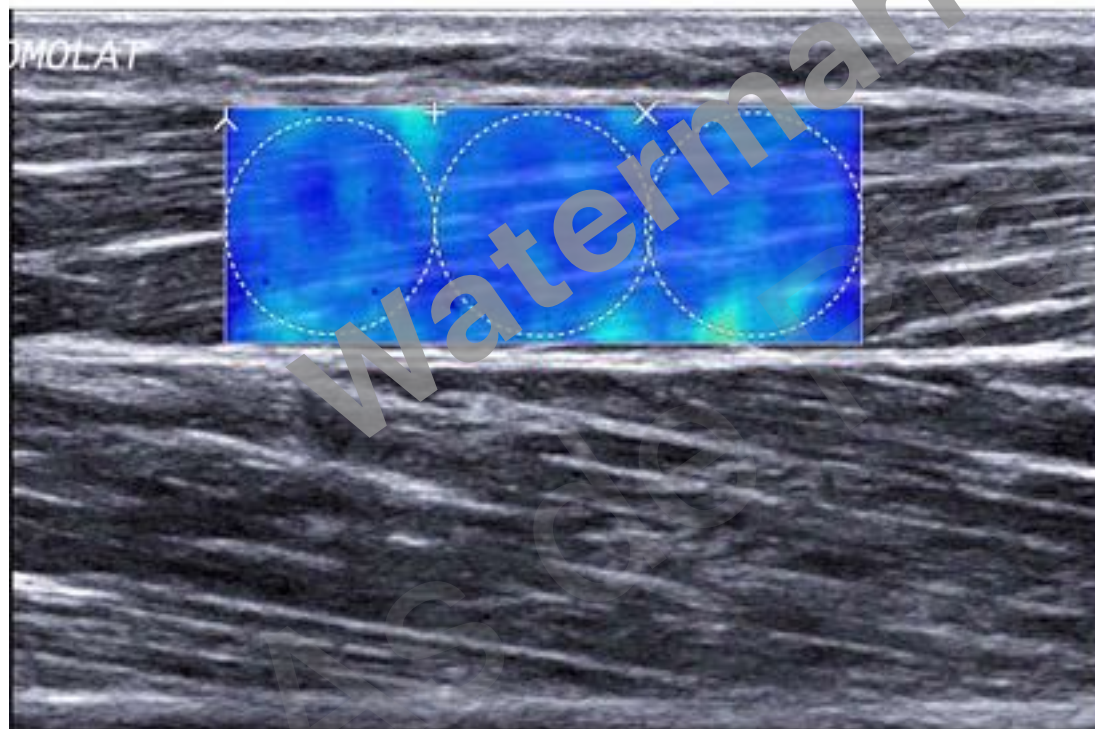


Applications

Muscle spastique

- SWE

- Parallèlement aux fibres



+Q-Box™	
Moy	31.4 kPa
Min	25.3 kPa
Max	50.9 kPa
SD	3.4 kPa
Diam	10.0 mm
XQ-Box™	
Moy	34.3 kPa
Min	18.3 kPa
Max	72.2 kPa
SD	7.8 kPa
Diam	10.0 mm
^Q-Box™	
Moy	32.9 kPa
Min	21.6 kPa
Max	50.6 kPa
SD	4.9 kPa
Diam	9.7 mm

Conclusion



- **Echographie :**
 - localisation précise du muscle concerné
 - évaluation de la structure musculaire
 - injections musculaires et blocs nerveux
- **Recommandations en fonction des muscles cibles**
 - *cartographie à définir*
 - échographie → morphologique
 - EMG → fonctionnel
 - échographie + EMG → couple ++

