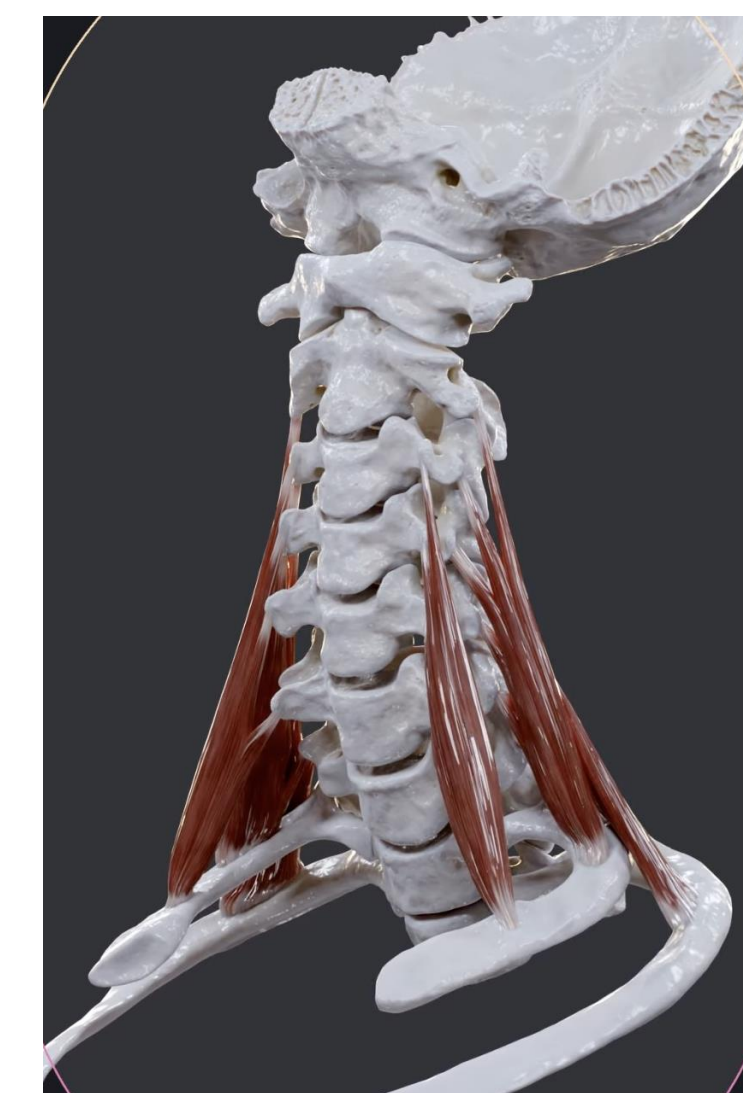


Place de la toxine botulinique dans le syndrome du défilé thoraco brachial

Dr Stéphane DRION
Dr Damien RIQUEIR

Lyon



Expérience lyonnaise



Coopération médico-chirurgicale

**Expérience de la toxine dans le syndrome de
l'artère poplitée piégée fonctionnelle**



Début aventure dans le défilé thoraco-brachial en 2020

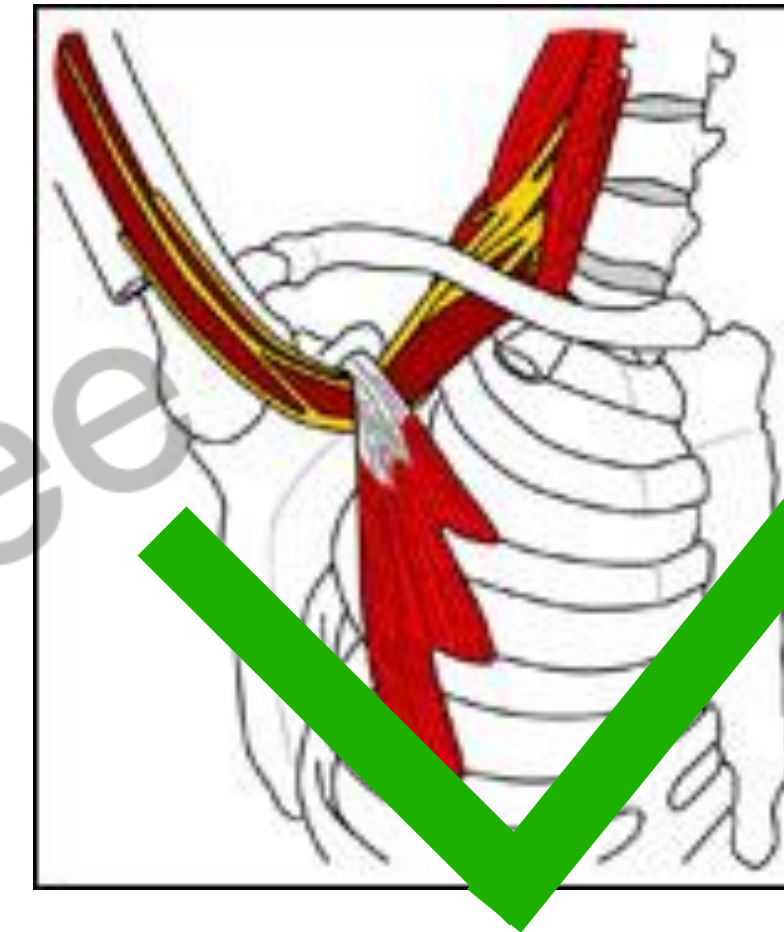
Principes d'action de la toxine

- **Décompression vasculo-nerveuse**
 - Par effet myorelaxant
 - Par amyotrophie

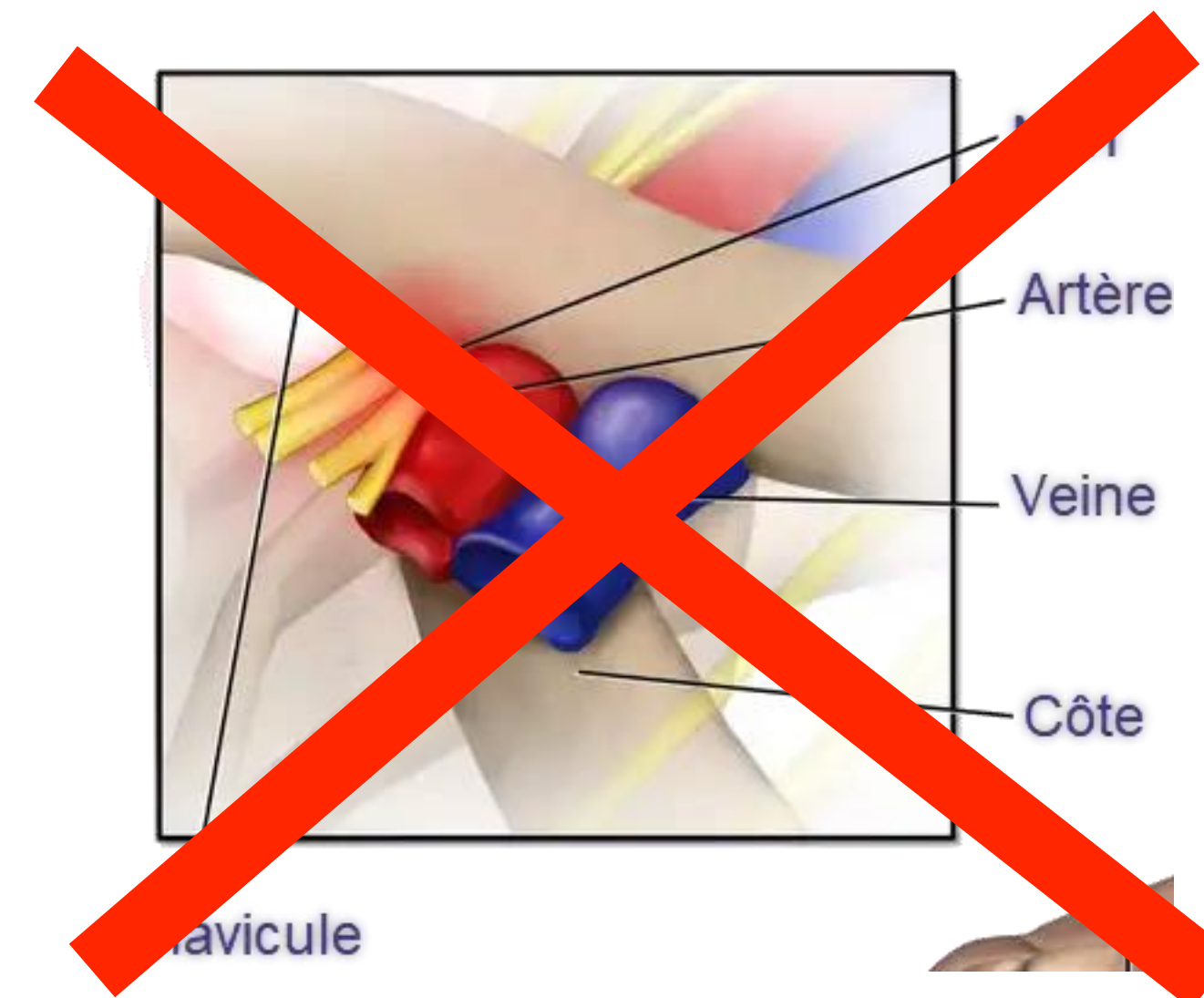
Copie protégée

Principes d'action de la toxine

- **Décompression vasculo-nerveuse**
 - Par effet myorelaxant
 - Par amyotrophie



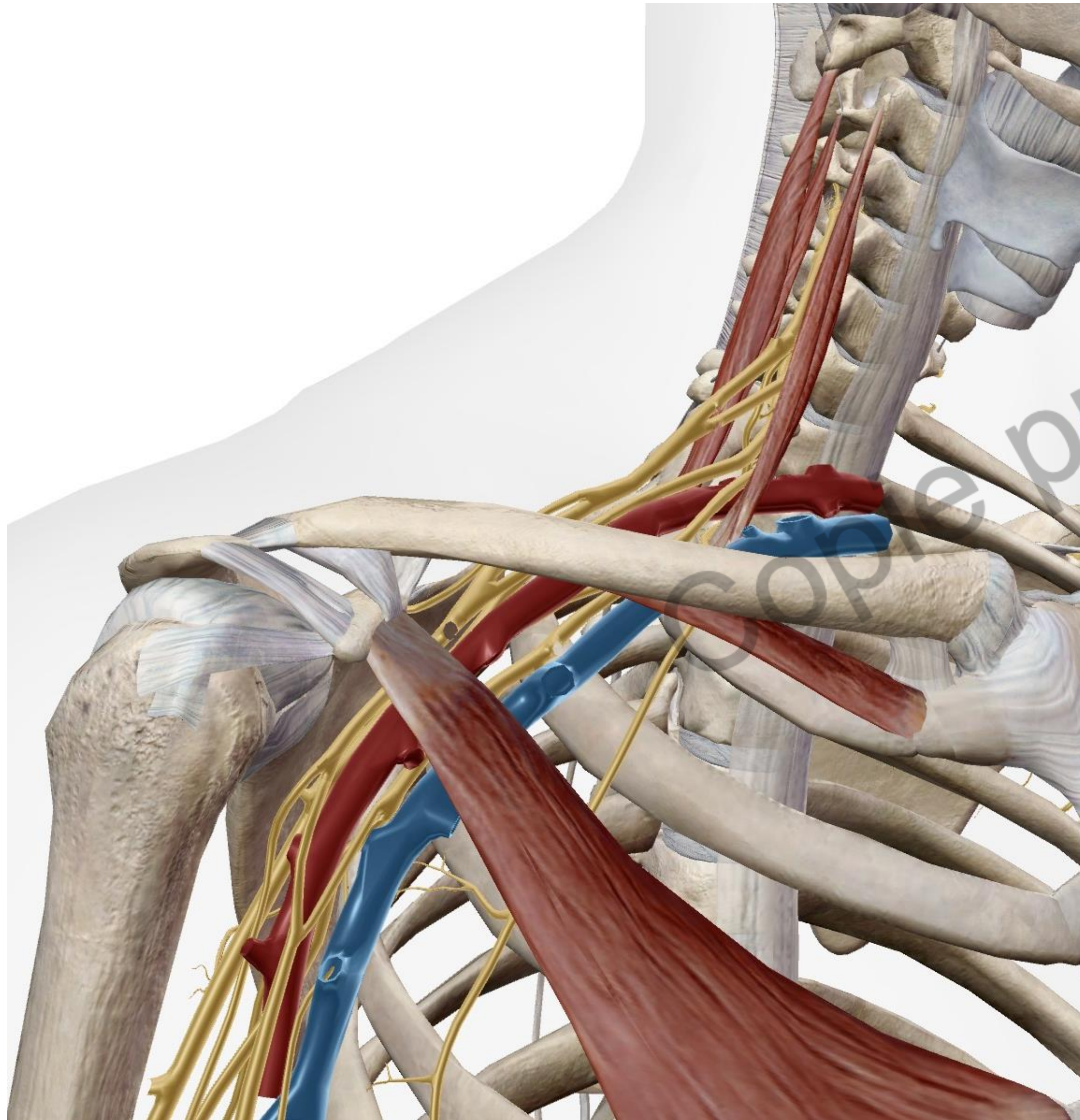
Action sur la composante musculaire de la compression



Principes d'action de la toxine

- **Décompression vasculo-nerveuse**
 - Par effet myorelaxant
 - Par amyotrophie
- **Effet antalgique propre**
 - Neurotransmetteurs de la douleur

Zones d'action potentielles



Importance de l'examen clinique

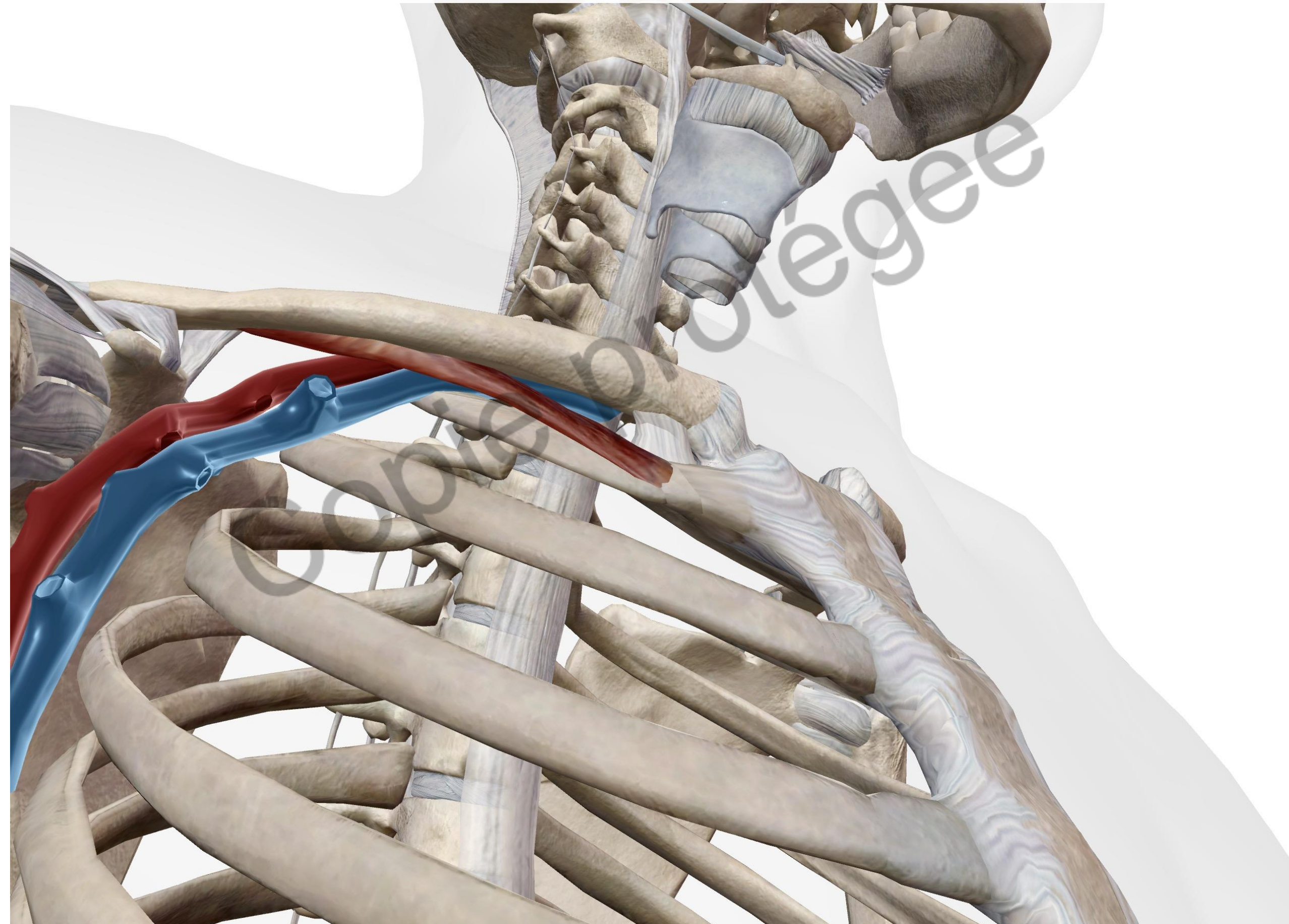
Manoeuvres

Douleur et Tinel à chaque zone ?

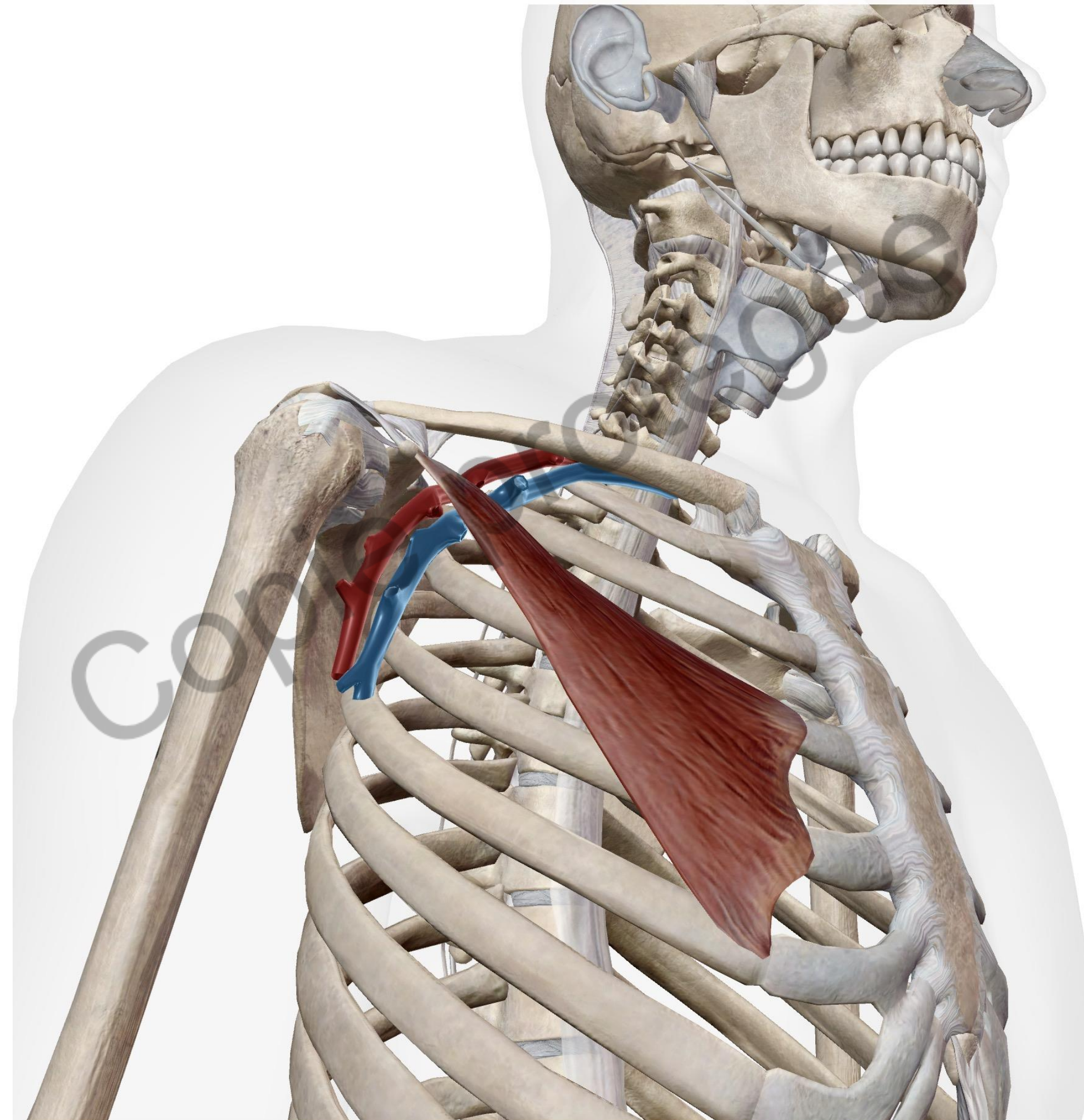
Scalènes



Muscle sous clavier

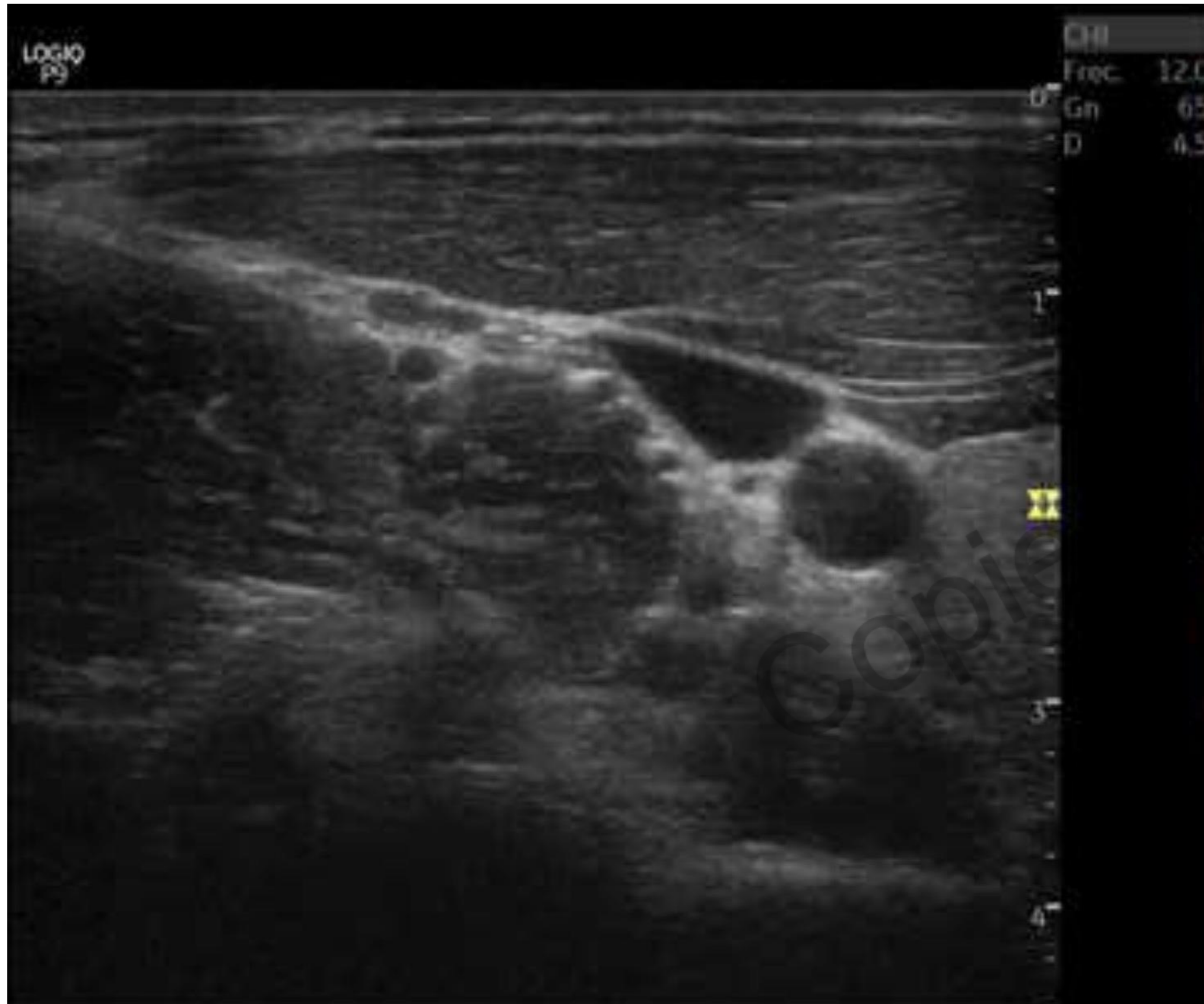


Muscle petit pectoral

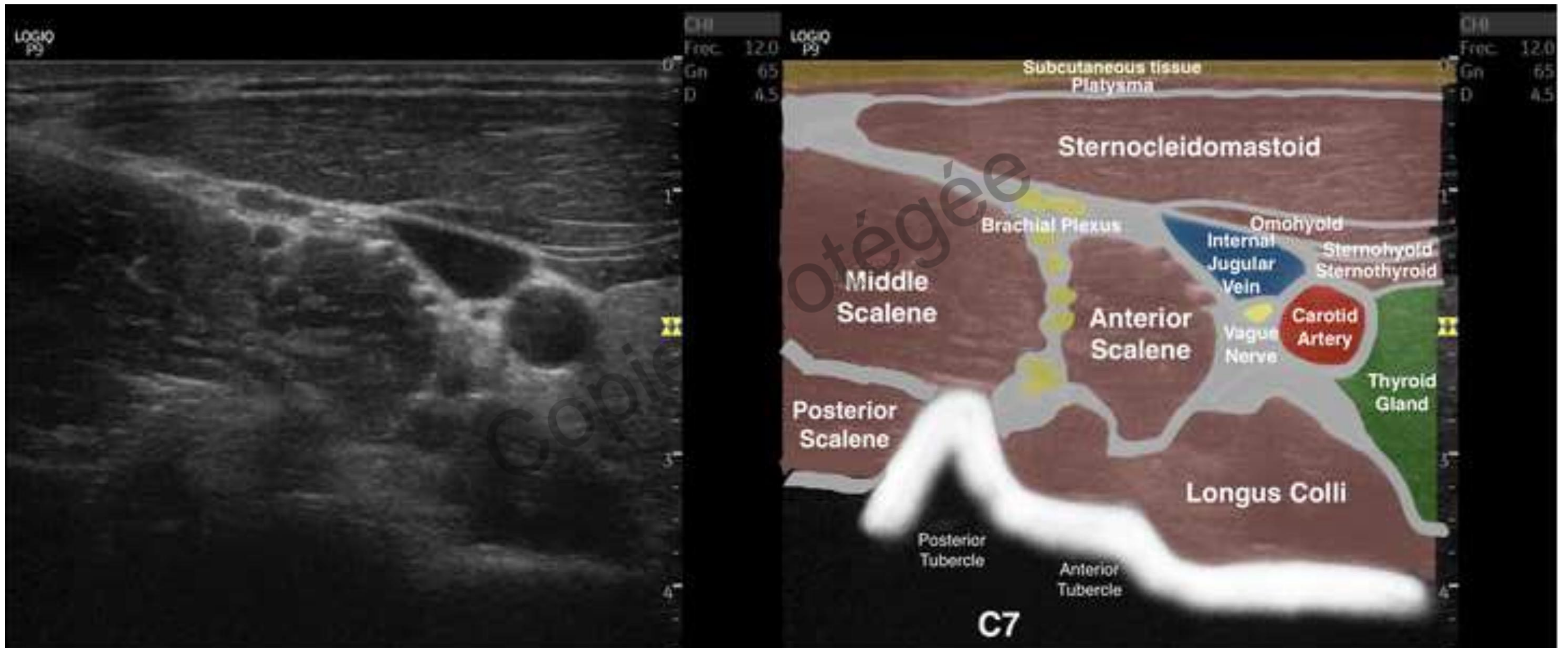


Echo-anatomie

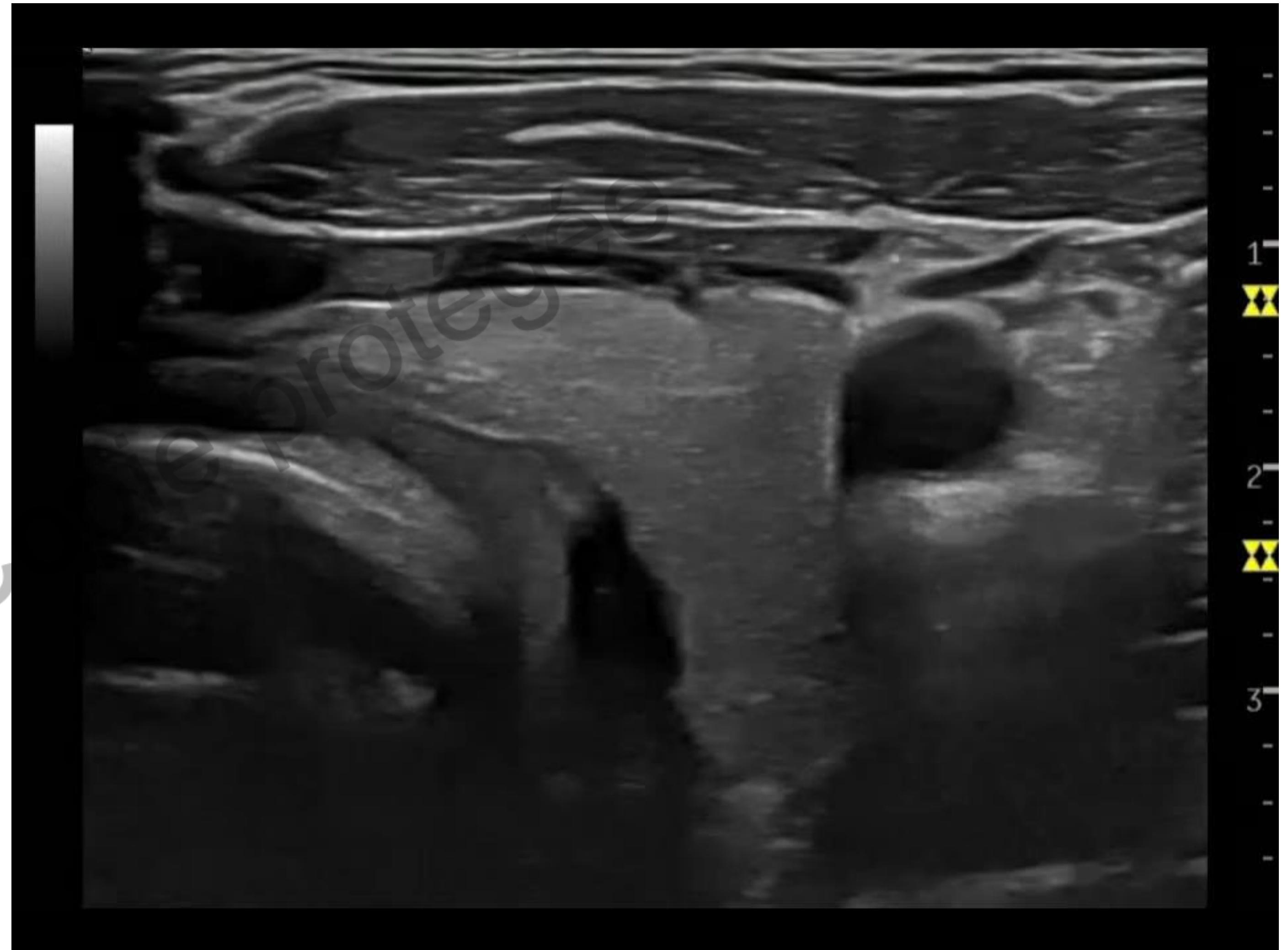
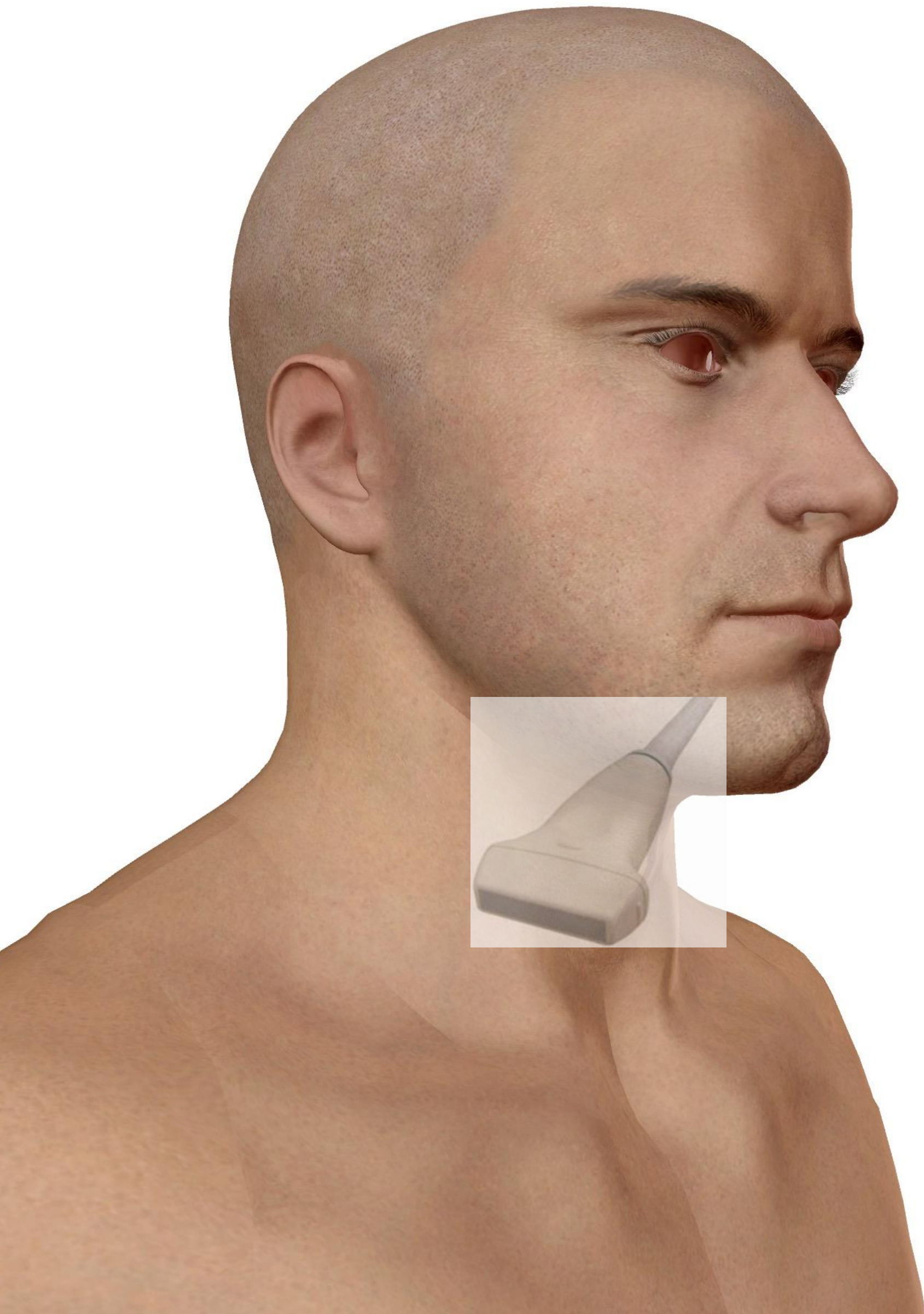
Riche



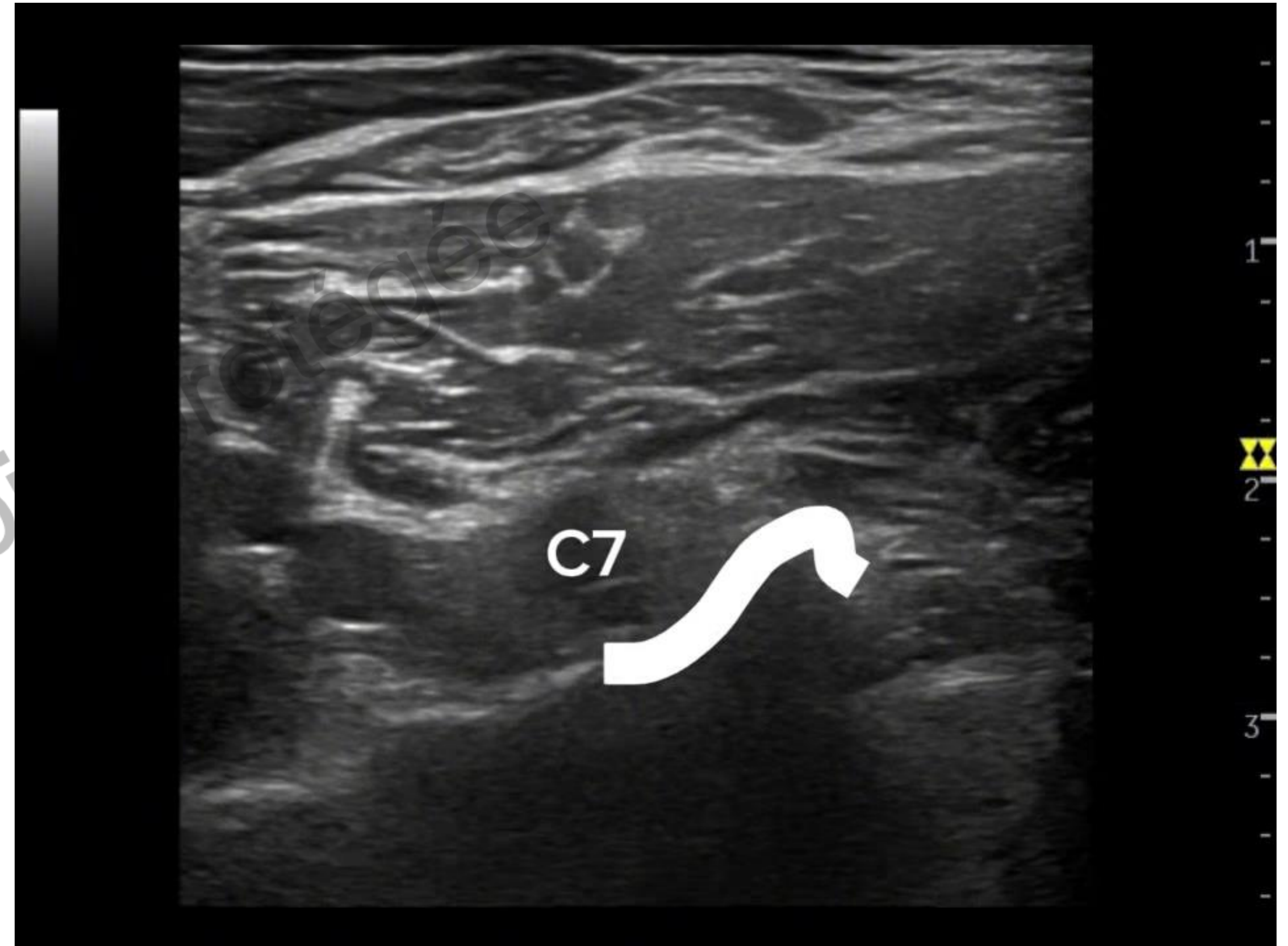
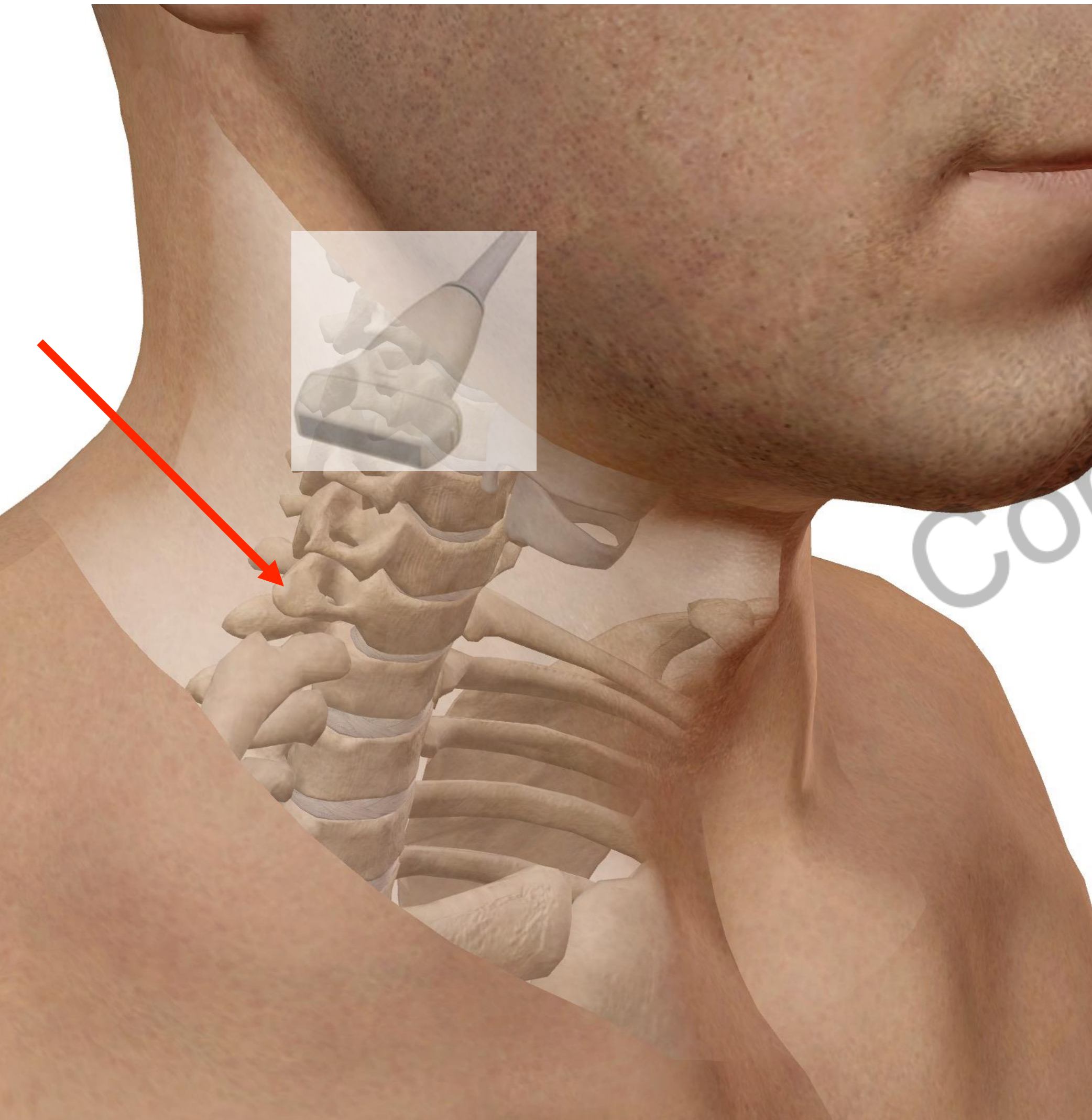
Riche



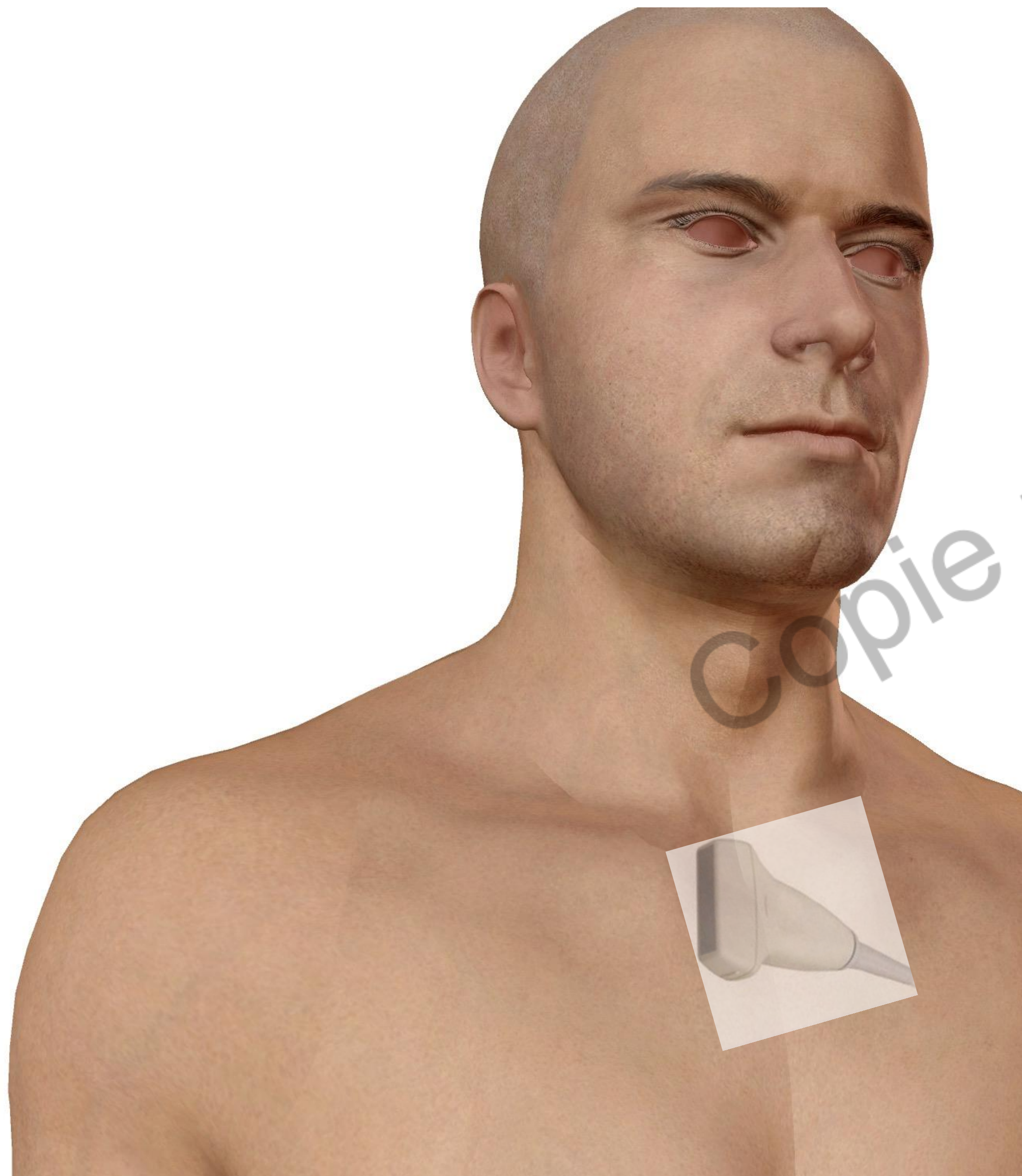
Scalènes



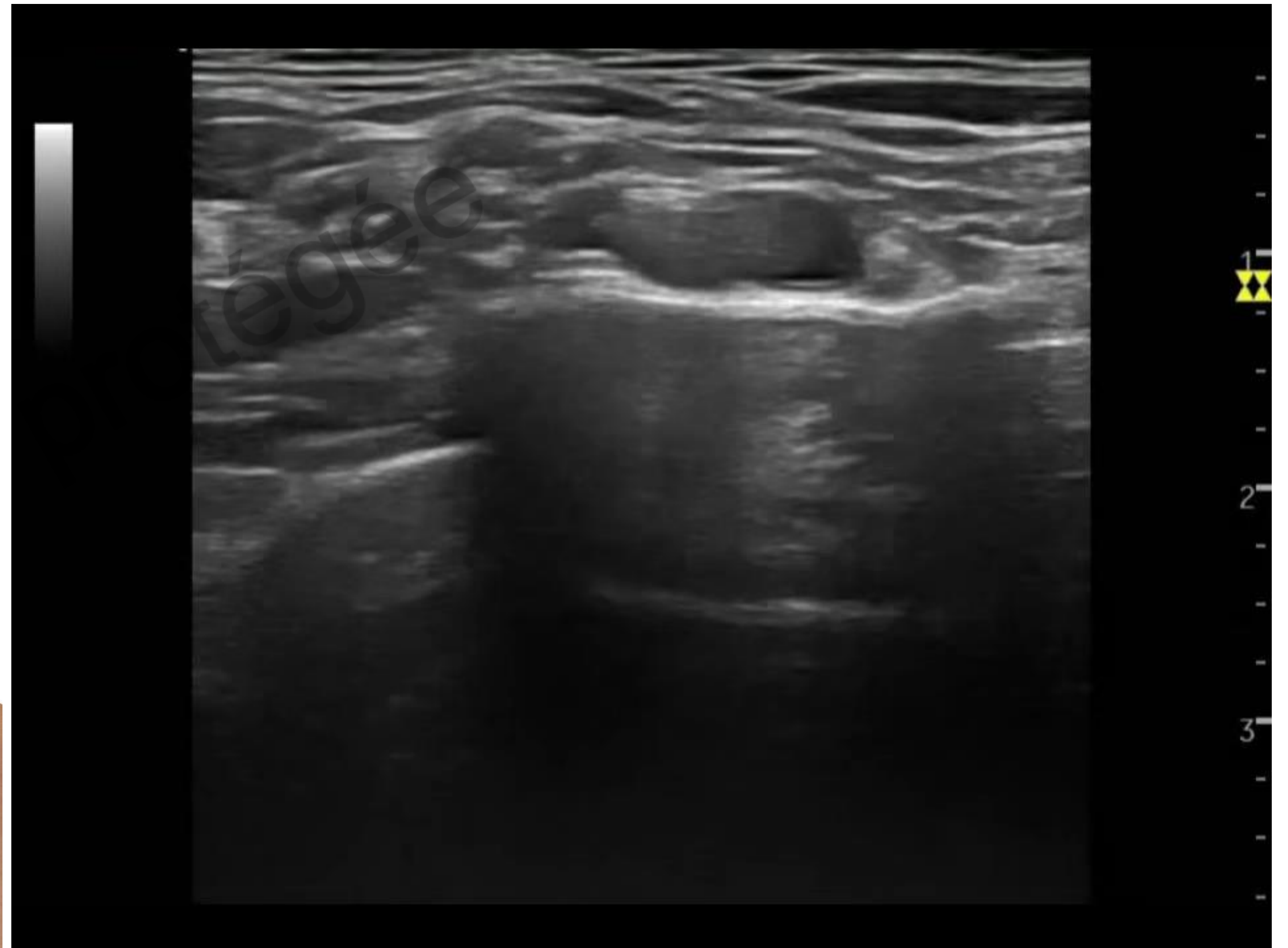
Scalènes



Subclavier



Petit pectoral



Images « pathologiques »

- Apophysomégalie/Côte cervicale
- Hypertrophie scalènes (diamètre AP > 1cm) et/ou petit pectoral (diamètre AP > grand pectoral)
- Scalène accessoire

Ultrasonographic changes in the anterior scalene muscle in neurogenic thoracic outlet syndrome

Kyle Campbell, DO,^a Gregory Pearl, MD,^b Otitodilichukwu Ojukwu, BS,^c Bradley Grimsley, MD,^a Courtney Gunn, MD,^d and Saravanan Ramamoorthy, MD,^d Dallas, TX



Se 96 %
Sp 96 %

2025

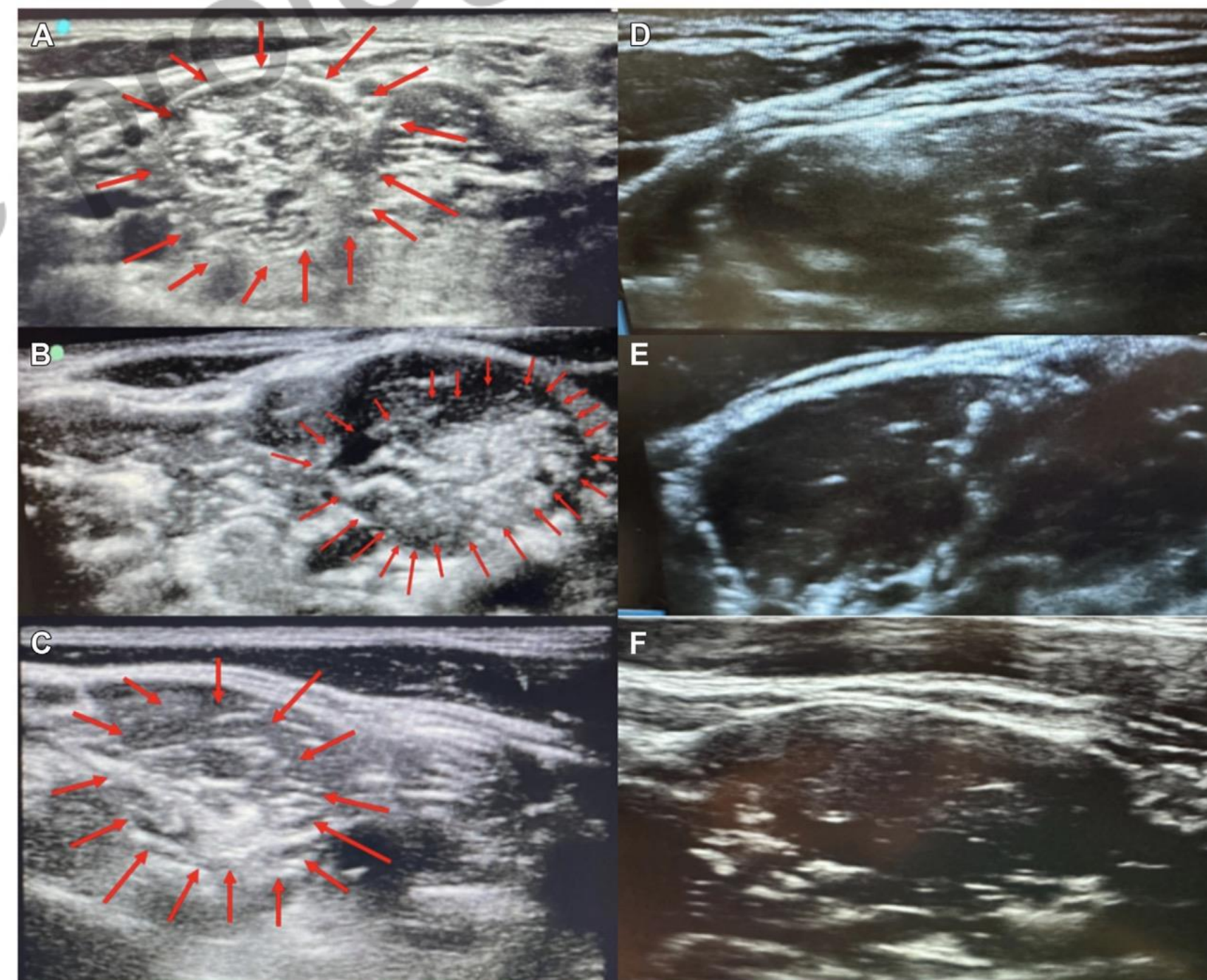


Fig. (A-C) Anterior scalene muscle (ASM) of symptomatic patients with neurogenic thoracic outlet syndrome accounts (NTOS). The red arrows indicate areas of increased density and linear strands and circular hyper-echogenicity within the musculature. **(D-F)** Ultrasound image of the ASM of asymptomatic patients with NTOS. Notice the normal appearing density and echogenicity in the ASM.

Injection en pratique

Quels patients ?

- Formes vasculaire ou neurologique
- Adressage par le chirurgien vasculaire
 - Avant chirurgie
 - Echech de la rééducation > 3-6 mois avec retentissement important
- Consultation MPR préalable à la toxine systématique
 - Valider l'indication
 - Informer le patient

Information du patient

- Cadre Hors AMM
- Risques potentiels
 - Douleurs transitoires ++
 - Liés au produit: déglutition ? Faiblesse cervicale ? Pseudo-botulisme ?
 - Liés à l'injection: hématome compressif ? Réaction pleurale ?

Installation

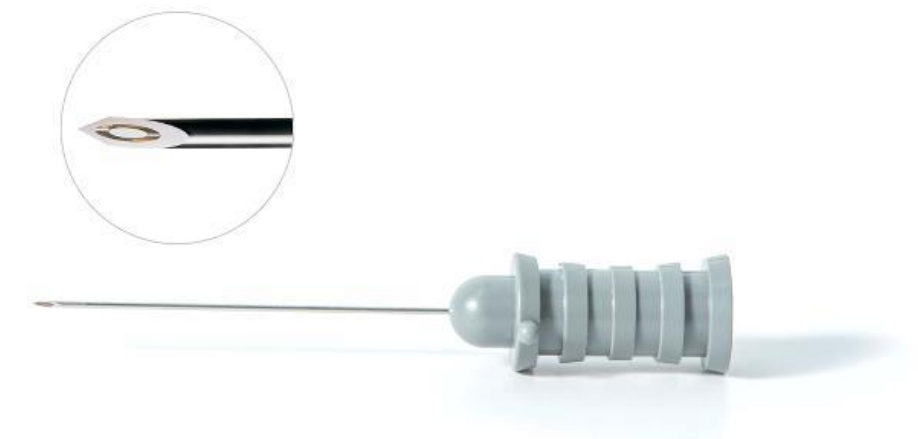
Patient
semi assis
avec rotation du chef

Repérage
Échographique ++

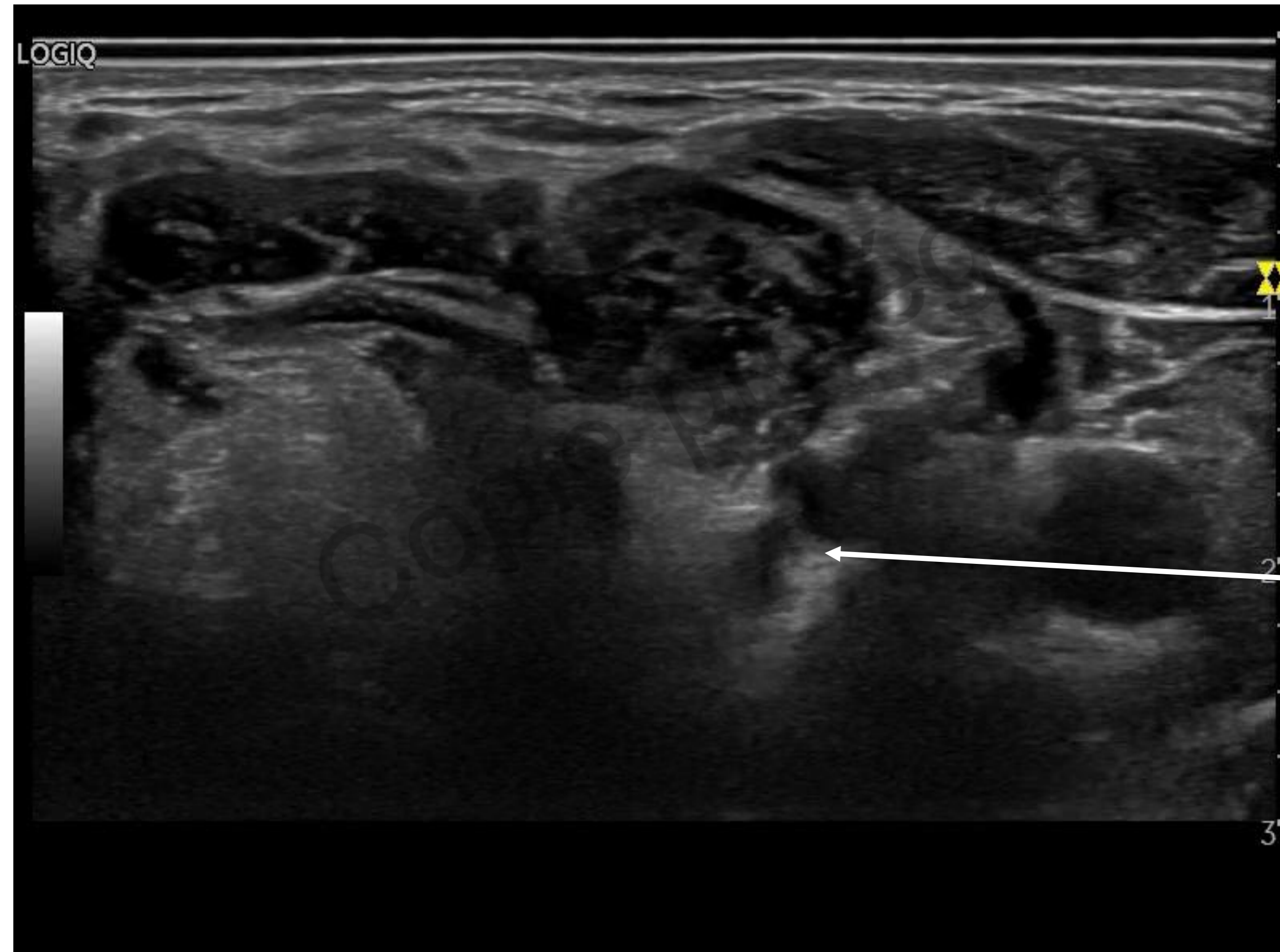


Injecteur
Debout
Ecran en face

Aiguille
30 G, 25 mm



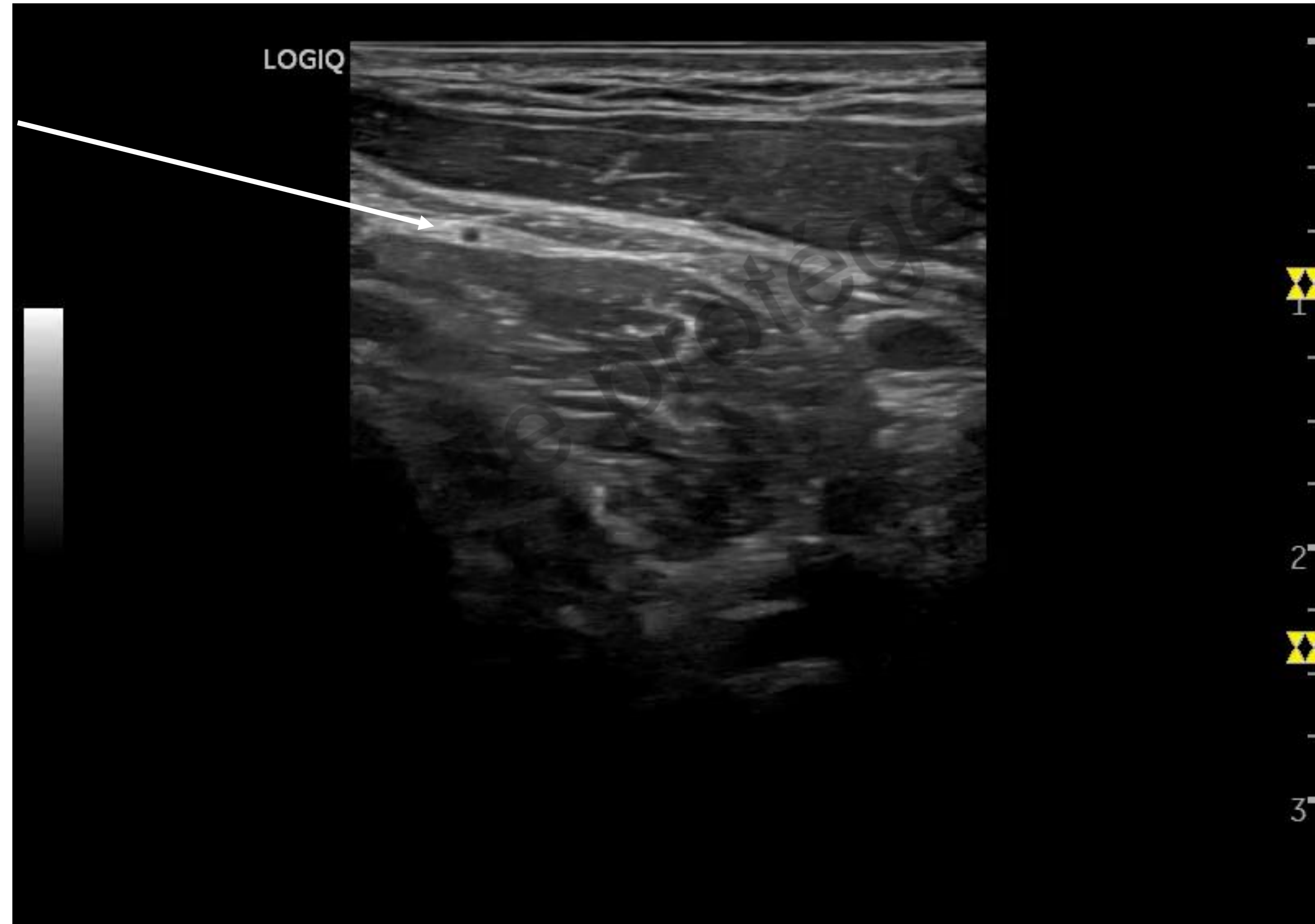
Scalène antérieur



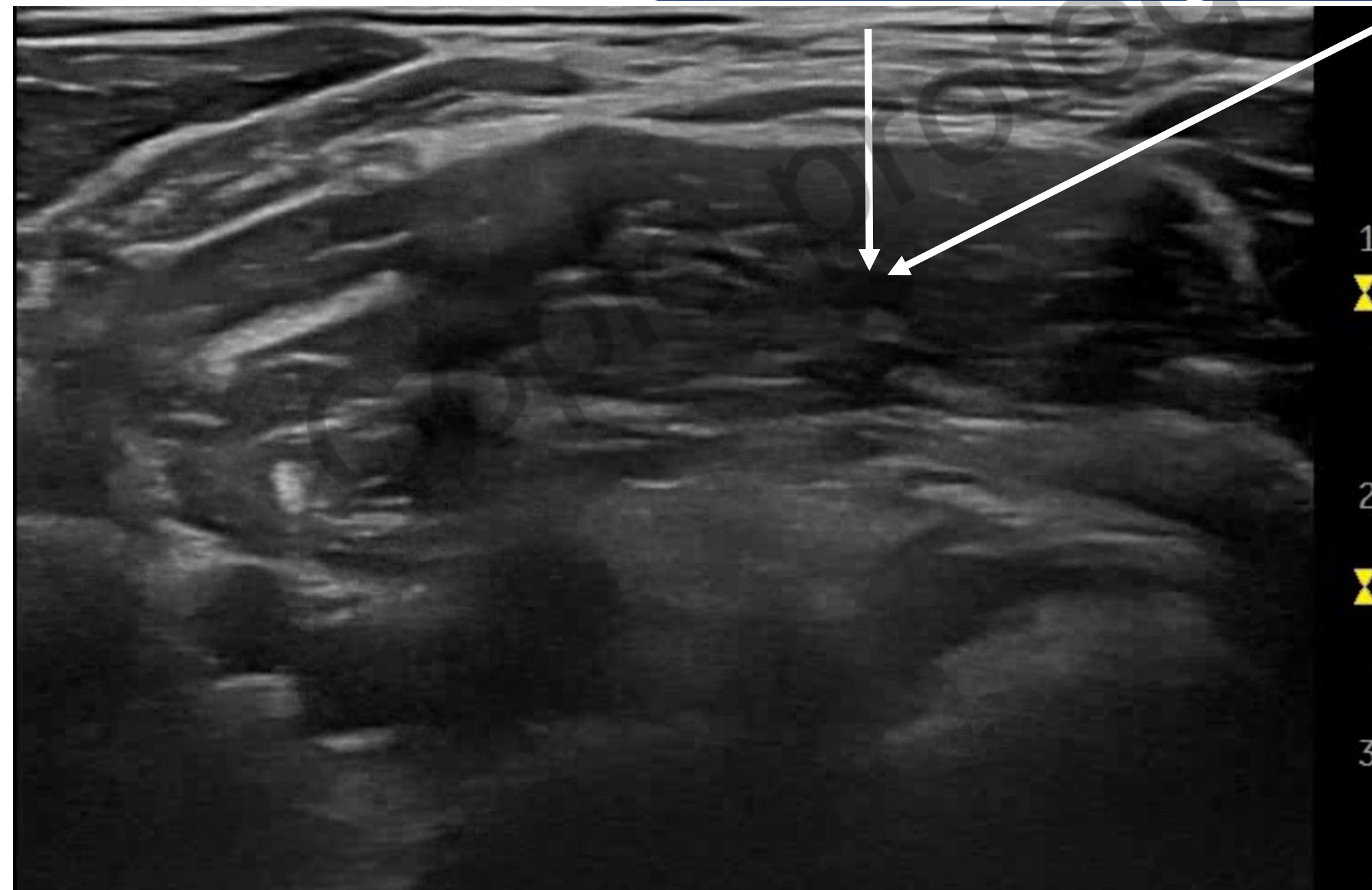
Artère vertébrale

Scalène antérieur

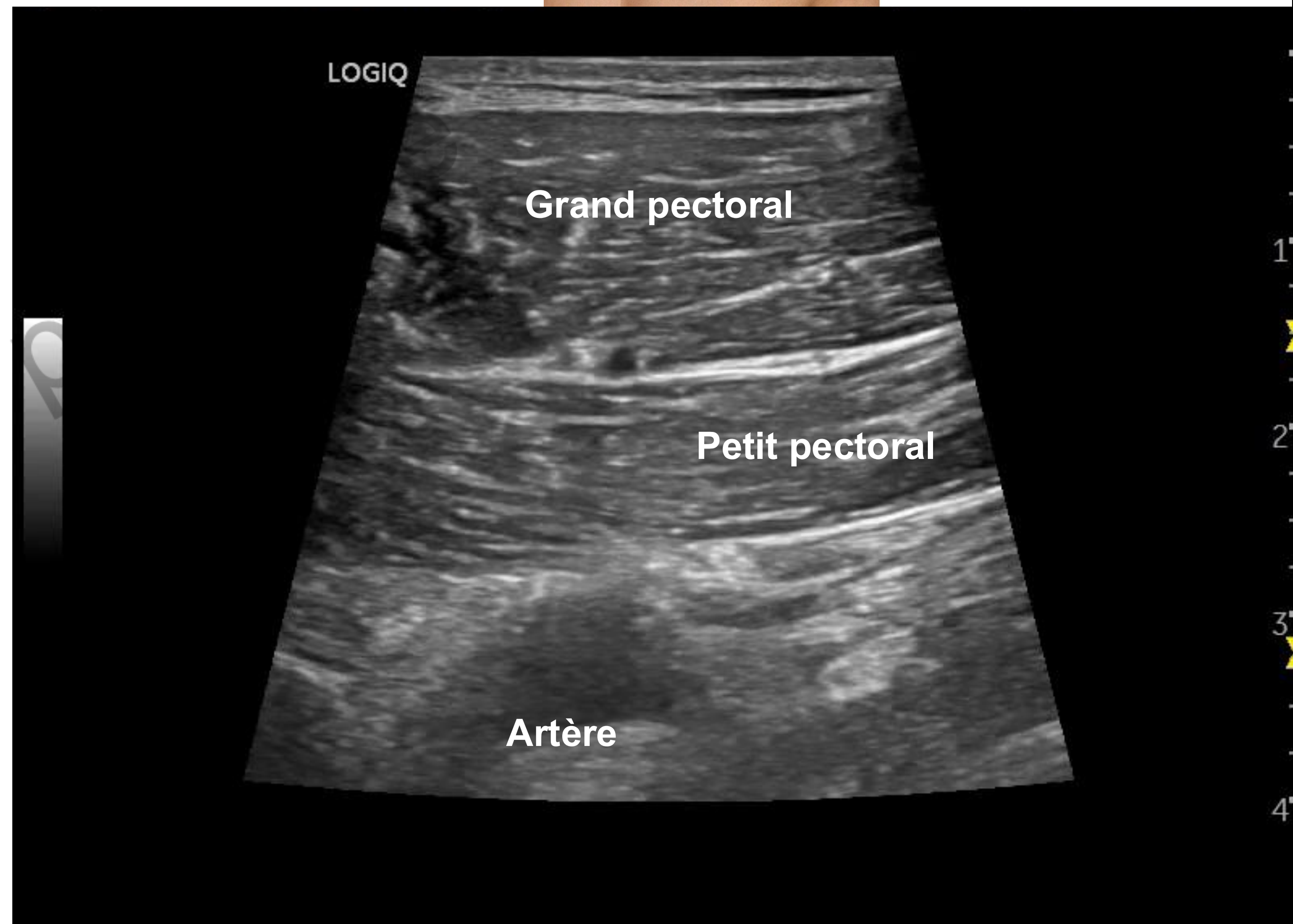
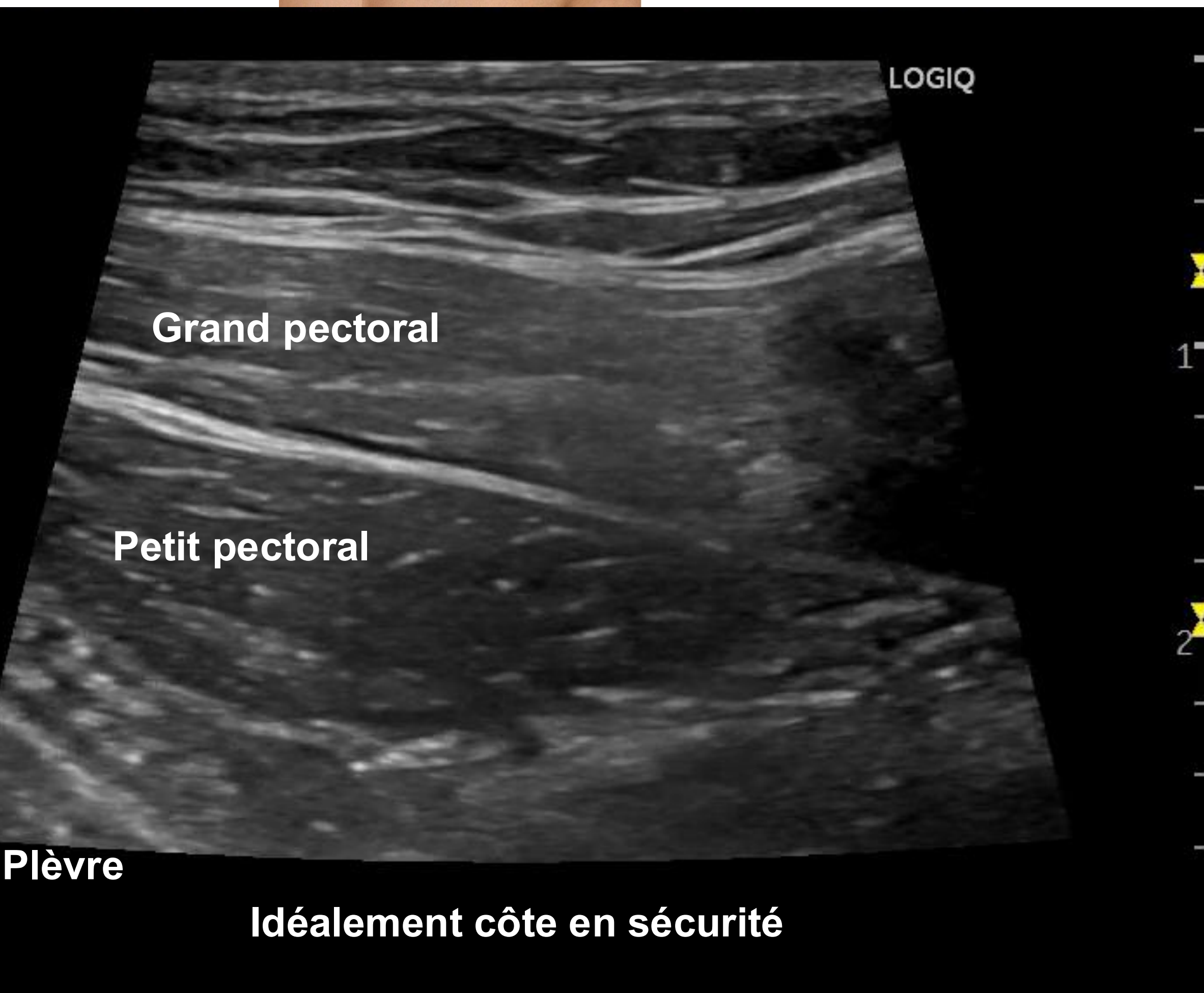
Nerf phrénique



Scalène moyen



Petit pectoral



Hypertrophie ?

Subclavier



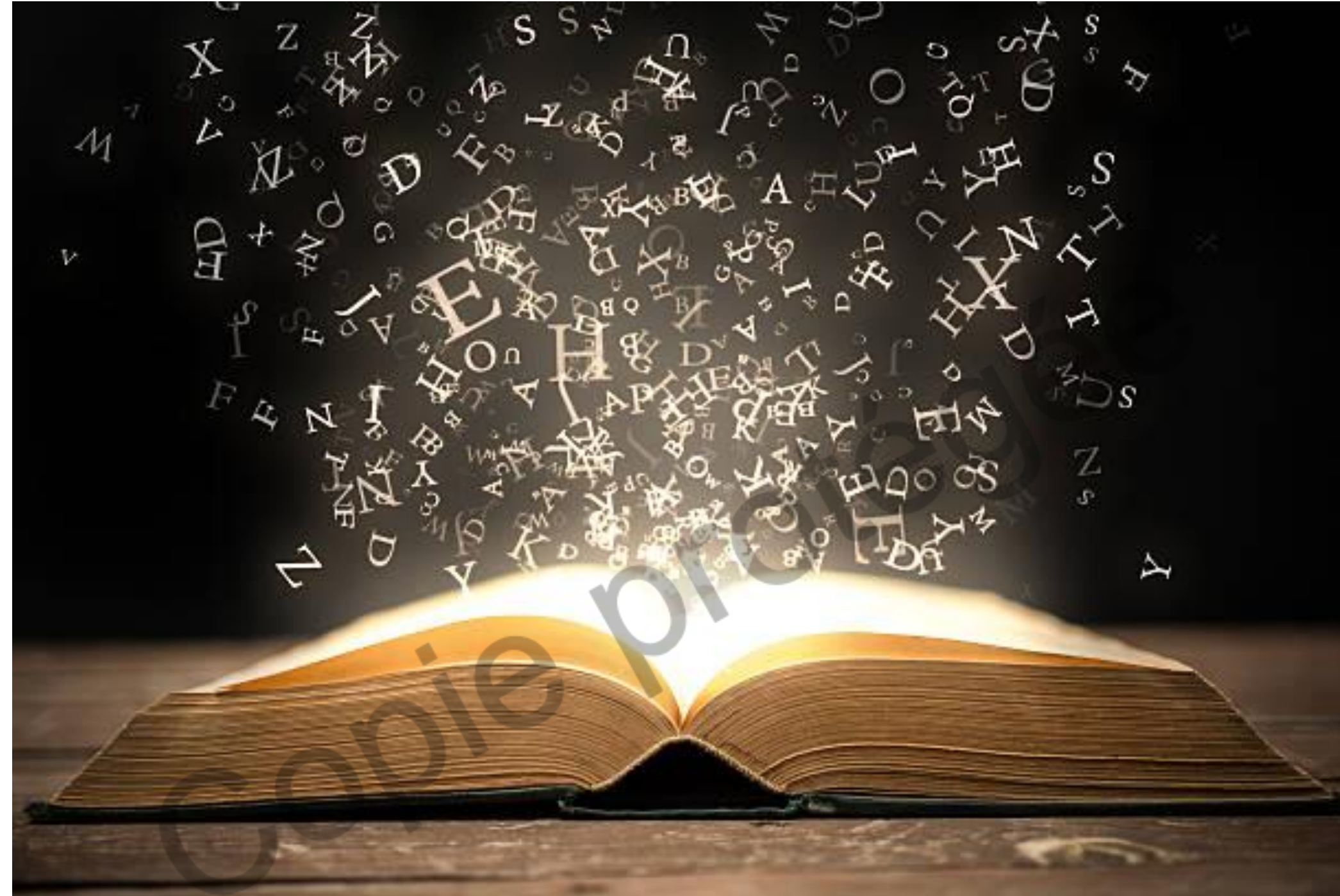
Toxine botulique thérapeutique. Daniel Truong

Doses

- Scalène antérieur: 25 Unités incobotulinumtoxinA ou onabotulinumtoxinA
- Scalène moyen: 25 Unités incobotulinumtoxinA ou onabotulinumtoxinA
- Petit pectoral: 50 Unités incobotulinumtoxinA ou onabotulinumtoxinA
- Subclavier ?

Consignes post-injection

- Repos relatif
- Ré-évaluation à 2 mois



Que nous dit la littérature?

1er article

2000

- 22 patients
- Toxine vs lidocaïne/corticoides
- 64% Bénéfice >50%
- Moyenne 88 jours

> [Ann Vasc Surg.](#) 2000 Jul;14(4):365-9. doi: 10.1007/s100169910079.

Selective botulinum chemodenervation of the scalene muscles for treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome

S E Jordan ¹, S S Ahn, J A Freischlag, H A Gelabert, H I Machleder

Dernier article

2024

Received: 20 August 2023 | Revised: 20 February 2024 | Accepted: 27 February 2024
DOI: 10.1002/mus.28080

INVITED REVIEW

Answer questions and
earn CME [https://
education.aanem.org/
URL/JR115](https://education.aanem.org/URL/JR115)

CME

MUSCLE&NERVE

WILEY

Botulinum toxin injections for the treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome: A systematic review

Tyler T. Woodworth MD¹ | Austin Le MD¹ | Campbell Miller MD¹ |
Aaron Conger DO¹  | Mark A. Mahan MD²  | Daniel M. Cushman MD^{1,3} 

¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA

²Department of Neurosurgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah, USA

³Department of Orthopaedics, University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA

Correspondence

Dan Cushman, Department of Physical Medicine and Rehabilitation; Department of Orthopaedics, University of Utah, 590 Wakara Way, Salt Lake City, UT 84108, USA.
Email: dan.cushman.work@gmail.com

Abstract

Botulinum toxin (BTX) injections into the musculature surrounding the brachial plexus have been examined as a potential treatment for neurogenic thoracic outlet syndrome (nTOS). This systematic review identified 15 publications, of which one was a randomized controlled trial. BTX injections performed with ultrasound or electromyographic guidance, and with the inclusion of the pectoralis minor muscle, in addition to the anterior and/or middle scalenes, tended to provide greater symptom improvement and may predict response to first rib resection. Importantly, most studies were of low quality; thus, the results should be interpreted with caution. Further high-quality studies are needed to confirm these findings.

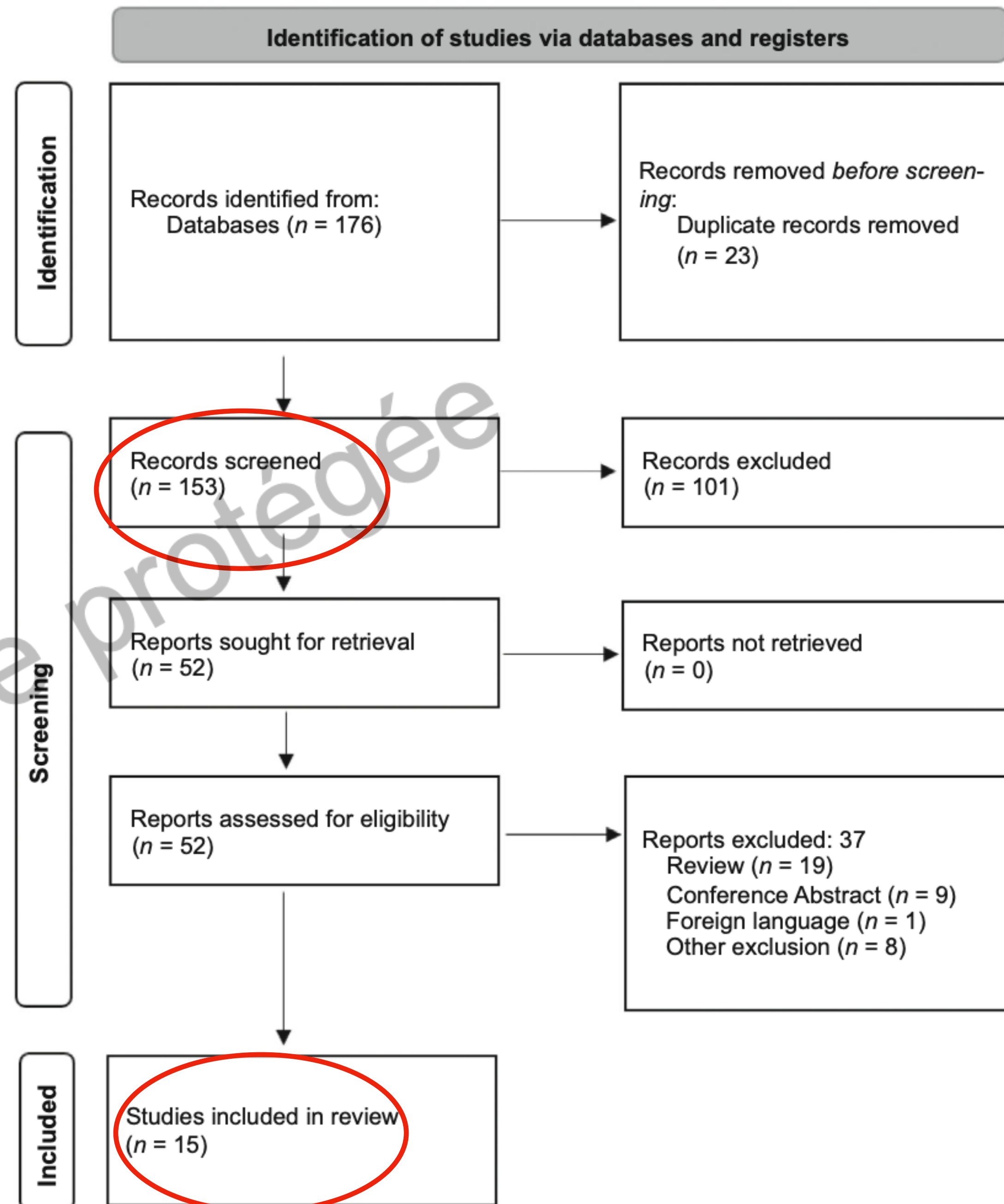
KEYWORDS

botulinum toxin, chemodenervation, nTOS, scalene, thoracic outlet syndrome

Dernier article

2024

- 8 études de cohorte rétrospective
- 6 études de cohorte prospective
- 1 essai contrôlé randomisé



Finlayson

2011



ARTICLE

Botulinum toxin injection for management of thoracic outlet syndrome: A double-blind, randomized, controlled trial

Finlayson, Heather C.^{a,b,*}; O'Connor, Russell J.^{a,b}; Brasher, Penelope M.A.^c; Travlos, Andrew^{a,b}

[Author Information](#) 

Pain 152(9):p 2023-2028, September 2011. | DOI: 10.1016/j.pain.2011.04.027

Finlayson

2011

- 37 patients
- Placebo
- Scalènes
- **Aucune différence entre les 2 groupes**

Mais:

- Repérage EMG
- Délai symptômes: 48 mois toxine/ 18 mois placebo
- Faible nombre de patients
- Sites d'injection

ARTICLE

Botulinum toxin injection for management of thoracic outlet syndrome: A double-blind, randomized, controlled trial

Finlayson, Heather C.^{a,b,*}; O'Connor, Russell J.^{a,b}; Brasher, Penelope M.A.^c; Travlos, Andrew^{a,b}

[Author Information](#) ✓

Pain 152(9):p 2023-2028, September 2011. | DOI: 10.1016/j.pain.2011.04.027

Quels muscles?

1. **Scalène antérieur** (quasi systématique)

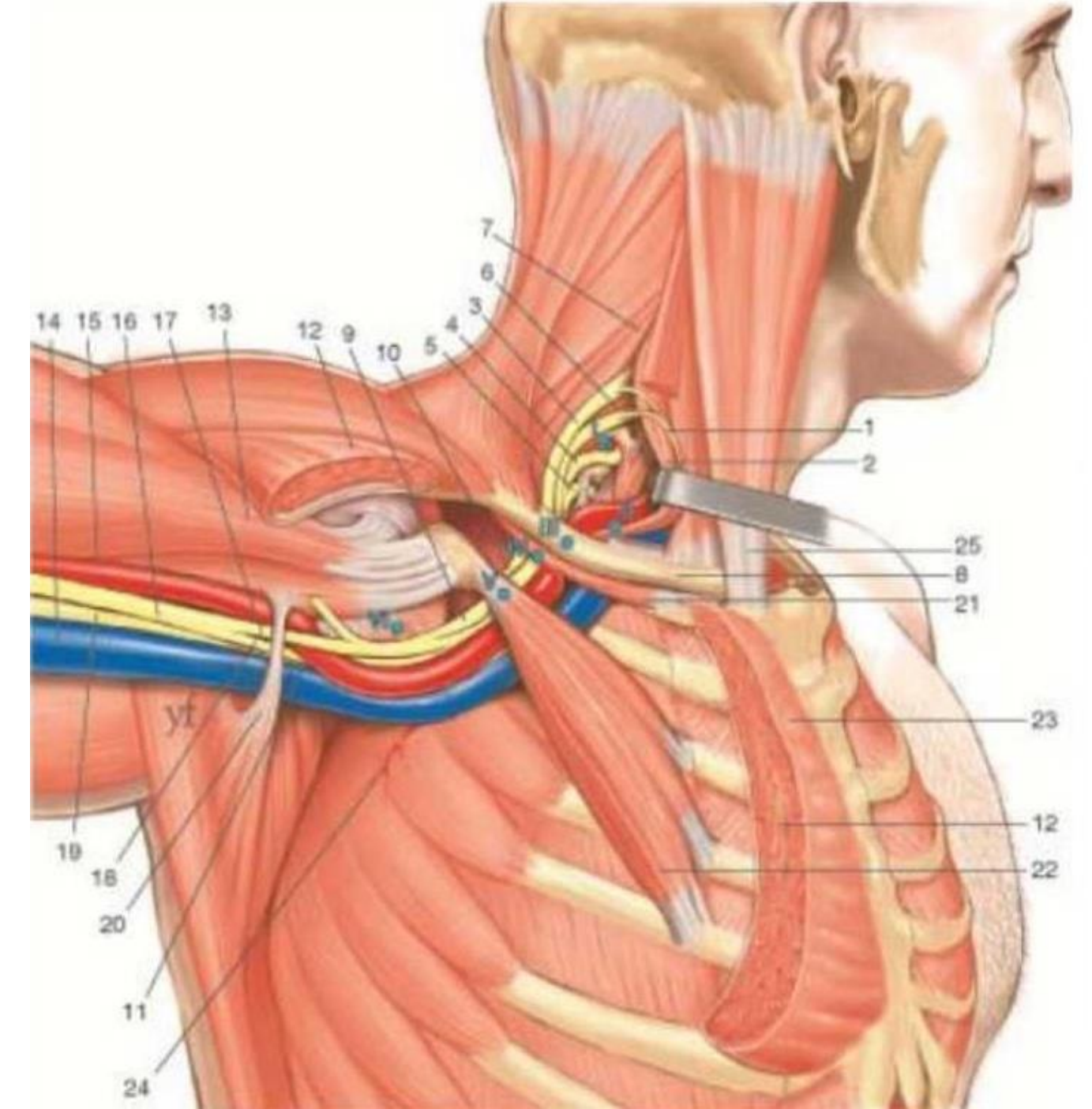
+/-

2. **Scalène moyen**

3. **Petit pectoral** (rôle majeur, *Howard 2020, Martinez 2022, Jordan 2007*)

4. **Sous-clavier** (*Jordan 2007*)

5. **Trapèze/élevateur de la scapula**



Jordan 2007:

Scalènes vs Scalènes + petit pectoral et sous-clavier.

68% vs 91% de résultats positifs

Place du trapèze?

Case Reports > Cureus. 2024 Jul 4;16(7):e63825. doi: 10.7759/cureus.63825.

eCollection 2024 Jul.

An Uncommon Culprit: Trapezius Dystonia as a Cause of Thoracic Outlet Syndrome: A Case Report

Jamie Philp¹, Won Jae Jeong¹, Paul Paily¹

Rôle annexe mais bien présent

En fonction du tableau clinique

Quelle technique?

- Majorité des études:
EMG
Echographie (accessibilité)
- Scanner: irradiant, études scalènes uniquement (*Christo 2010, Rochlin 2012*)



Christo, 2010

Quelles doses?

Aucun consensus

- 10-20 U par scalène
 - Finlayson 37,5 U
- 20-40 U petit pectoral
- 20-30 U sous-clavier



Quelle durée d'efficacité?

31 jours à 6 mois

Objectifs de la toxine?

« Passer un cap »

Orientation chirurgie:

- facteur prédictif,
- orientation ténotomie petit pectoral



Des complications?

Rares

- **Recrudescence douloureuse** (12%, *Donahue 2019*)
- Faiblesse cervicale (*Christo 2010, Donahue 2019*)
- Dysphagie (2 patients, *Jordan, 2000*)
- Rash cutané, Syndrome grippal (1%, *Donahue 2019*)

Toxine et chirurgie

> [J Vasc Surg.](#) 2012 Oct;56(4):1061-7; discussion 1068. doi: 10.1016/j.jvs.2012.03.262. Epub 2012 Jul 6.

Facteur prédictif positif

Management of unresolved, recurrent, and/or contralateral neurogenic symptoms in patients following first rib resection and scalenectomy

[Danielle H Rochlin](#)¹, [Kendall C Likes](#), [Marta M Gilson](#), [Paul J Christo](#), [Julie A Freischlag](#)

> [Skeletal Radiol.](#) 2020 May;49(5):715-722. doi: 10.1007/s00256-019-03331-9. Epub 2019 Dec 5.

Sonographically guided botulinum toxin injections in patients with neurogenic thoracic outlet syndrome: correlation with surgical outcomes

> [Vasc Endovascular Surg.](#) 2015 Apr;49(4):400-405. doi: 10.1007/s10264-015-0331-9. Epub 2015 Apr 27.

Lessons Learned

[Dean M Donahue](#)¹, [Ivan R B Godoy](#)², [Rajiv Gupta](#)³, [Julie A Donahue](#)¹, [Martin Torriani](#)⁴

Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome Over 10 Years

[Kendall C Likes](#)¹, [Megan S Orlando](#)², [Quinn Salditch](#)², [Serene Mirza](#)², [Anne Cohen](#)², [Thomas Reifsnyder](#)², [Ying Wei Lum](#)², [Julie A Freischlag](#)²

Toxine et chirurgie

Facteur prédictif positif

157 patients

178 injections de toxine

178 chirurgies

VPP: 99%

Spécificité: 90%

> [Skeletal Radiol.](#) 2020 May;49(5):715-722. doi: 10.1007/s00256-019-03331-9. Epub 2019 Dec 5.

Sonographically guided botulinum toxin injections in patients with neurogenic thoracic outlet syndrome: correlation with surgical outcomes

[Dean M Donahue](#)¹, [Ivan R B Godoy](#)², [Rajiv Gupta](#)³, [Julie A Donahue](#)¹, [Martin Torriani](#)⁴

Expérience Lyonnaise

ABSTRACT ONLY · Volume 109, P549-550, December 2024

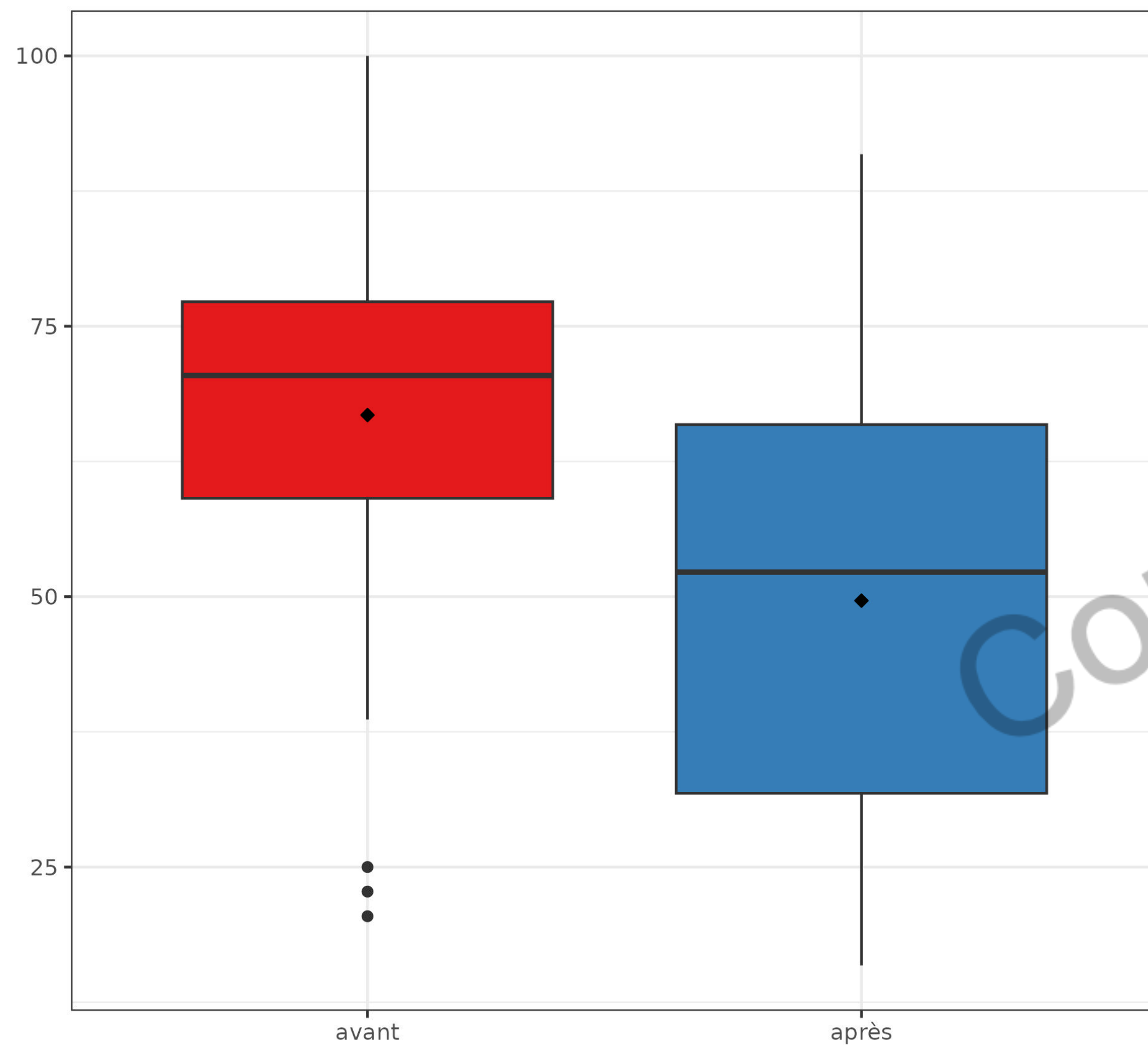


Evaluation of Botulinum Toxin in the Conservative Management of Neurological Thoracic Outlet Syndrome

[Pierre-Olivier Thiney](#) · [Frédéric Beck](#) · [Pierre-Jules Delannoy](#) · [Guillaume Daniel](#) · [Thibault Streichenberger](#)

- 76 patients
- Rétrospectif 2021-2022
- Scalènes +/- Petit pectoral
- Repérage échographie
- Doses: Scalènes 20U, Petit pectoral 30-40U (Incobotulinum ToxinA)

Expérience Lyonnaise



Quick Dash. -17,6 P<0,01

ABSTRACT ONLY · Volume 109, P549-550, December 2024

Evaluation of Botulinum Toxin in the Conservative Management of Neurological Thoracic Outlet Syndrome

[Pierre-Olivier Thiney](#) · [Frédéric Beck](#) · [Pierre-Jules Delannoy](#) · [Guillaume Daniel](#) · [Thibault Streichenberger](#)

- Effets sur la douleur:
 - 1/3: >70% d'amélioration
 - 1/3: Efficacité partielle
 - 1/3: absence d'amélioration
- Effet fonctionnel significatif
- Effets indésirables: Douleurs

Et le bloc musculaire?

- Test avec réponse rapide
- Effets moins longs
- Etudes uniquement sur scalènes (antérieur++)
- Pas de placebo
- Résultat fonction essentiellement

► [J Hand Surg Am.](#) 2015 Nov;40(11):2255-61. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.08.015. Epub 2015 Oct 1.

Quantitative Assessment of Scalene Muscle Block for the Diagnosis of Suspected Thoracic Outlet Syndrome

[Richard M Braun](#), [Kalpit N Shah](#), [Mark Rechnic](#), [Sandra Doehr](#), [Nancy Woods](#)

► [Ann Vasc Surg.](#) 2019 Aug;59:28-35. doi: 10.1016/j.avsg.2019.01.023. Epub 2019 Apr 19.

Local Anesthetic Block of the Anterior Scalene Muscle Increases Muscle Height in Patients With Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome

[M Libby Weaver](#)¹, [Caitlin W Hicks](#)¹, [Jan Fritz](#)², [James H Black 3rd](#)¹, [Ying Wei Lum](#)³



► [Hand \(N Y\).](#) 2022 Nov 5;19(3):361-366. doi: [10.1177/15589447221131850](https://doi.org/10.1177/15589447221131850) [↗](#)

Anterior Scalene Muscle Block Response Predicts Outcomes Following Thoracic Outlet Decompression

[Austin M Beason](#)¹, [Jacob A Thayer](#)¹, [Norma Arras](#)¹, [Jacob D Franke](#)¹, [Brian A Mailey](#)^{1,✉}

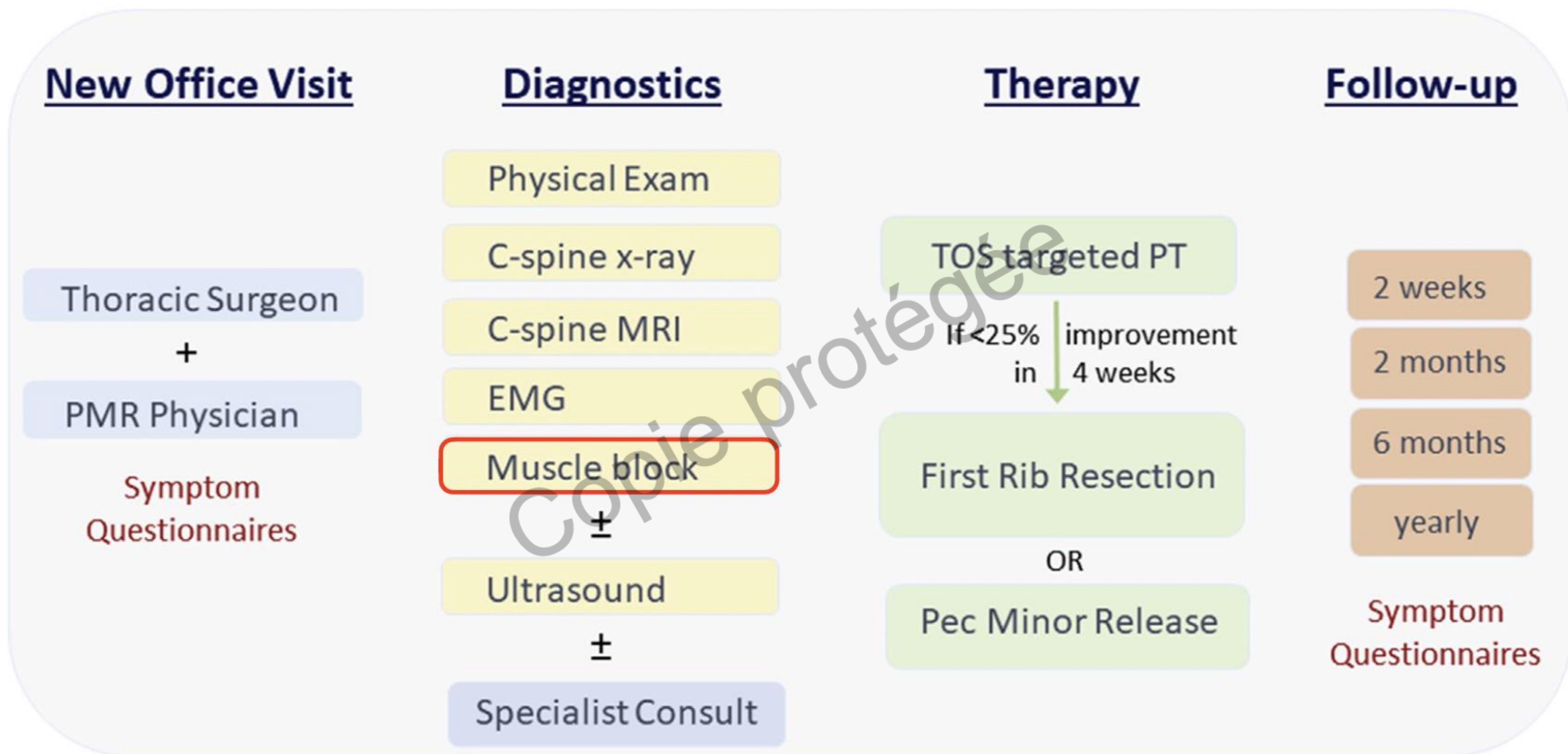
Et le bloc musculaire?

- Test avec réponse rapide
- Effets moins longs
- Etudes uniquement sur scalènes (antérieur++)
- Pas de placebo
- Résultat fonction essentiellement

> [J Pharmacol Exp Ther.](#) 2022 Dec;383(3):227-237. doi: 10.1124/jpet.122.001313.
Epub 2022 Sep 18.

Botulinum Toxin A, a Better Choice for Skeletal Muscle Block in a Comparative Study With Lidocaine in Rats

Ke Xu ¹, Zhan Zhang ¹, Yueying Li ¹, Lili Song ¹, Jin Gou ¹, Chengkuan Sun ¹, Jiayang Li ¹,
Shuang Du ¹, Rangjuan Cao ², Shusen Cui ²



Burt, Bryan M. « Thoracic Outlet Syndrome for Thoracic Surgeons ». *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 156, n° 3 (septembre 2018): 1318-1323.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.02.096>.

Take home messages

- **Pas une baguette magique mais**
- **Test diagnostique:** syndrome sous diagnostiqué dans sa forme neurologique +++
 - Intérêt d'un bloc anesthésique musculaire seul sans toxine ?
- **Solution thérapeutique**
 - Effet durable ?
 - Fonction plus que douleur / Passer un cap en rééducation
- **Intérêt pronostique**
 - De l'efficacité chirurgicale
 - Site d'injection: Petit pectoral pour chirurgie « minimaliste » ?
- Questions: causes osseuses ? Composantes vasculaires ?
- Intérêt ECR

Copie protégée

