



CHIRURGIE
VASCULAIRE
DU LAC



Clinique Générale
d'Annecy

Syndrôme du Défilé Thoraco Brachial

Approche Chirurgicale VASCULAIRE

Dr Bertrand CHAVENT

le 16 Mai 2025



ANMSR
médecine physique et réadaptation

CONGRÈS 2025 • XXXVII^e JOURNÉE

Définition - Epidémiologie

- Compression symptomatique:
 - du pédicule vasculaire
 - et/ou du plexus brachial
 - lors de leur traversée du défilé thoraco-brachial

- Prévalence:

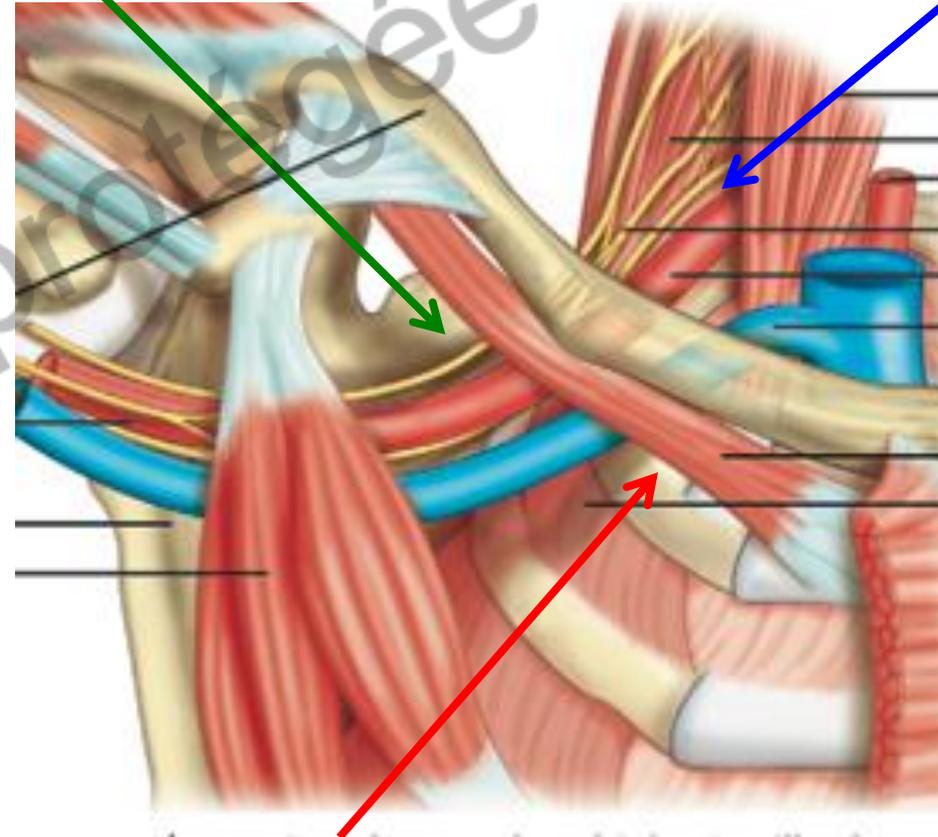
10/100 000 à 2%

Anatomie

- Traversée thoracobrachiale en 5 espaces :
 - Défilé intercostoscalénique
 - Défilé pré-scalénique
 - Canal costoclaviculaire
 - Tunnel sous-pectoral
 - Billot huméral

CANAL COSTOCLAVICULAIRE

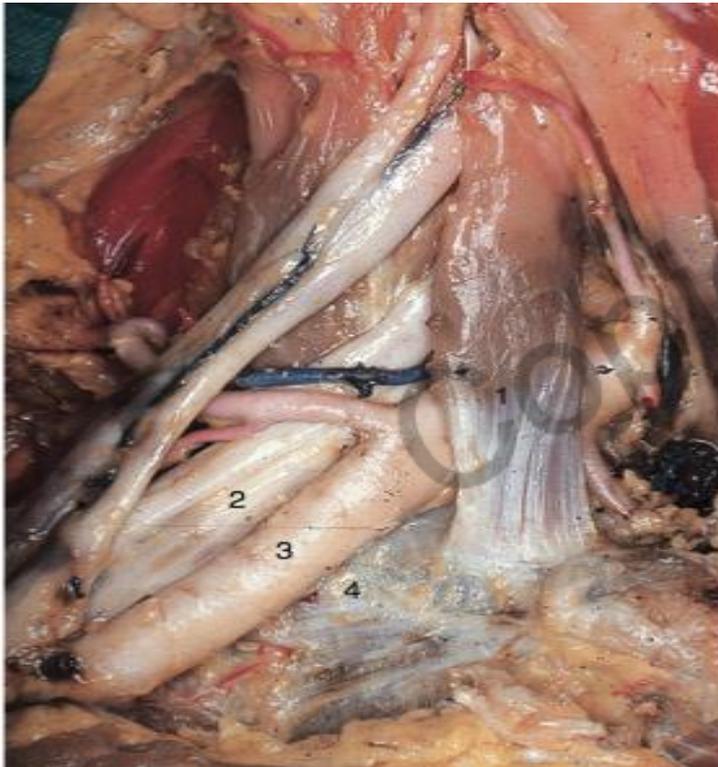
DÉFILÉ INTERCOSTOSCALÉNIQUE



DÉFILÉ PRÉSCALÉNIQUE

Défilé intercostoscalénique

Vue antéro-externe



Vue externe



Variations des défilés

- **Jeune**
 - Descente paroi antérieure du thorax avec l'âge entraînerait déplacement postérieur et inférieur de la clavicule
 - Élargissement transversal de la cage thoracique
- **Femme**
 - Rôle hormonal dans laxité musculo-ligamentaire entraînant chute de l'épaule
- **Type somatique**
 - Longilignes : clavicules tombantes et diamètre biacromial réduit
 - Brévilignes : thorax large – clavicules plus horizontales
- **Sportifs de haut niveau**
 - Hypertrophie muscles scalènes / sous-clavier
 - Nageurs en compétition / haltérophiles

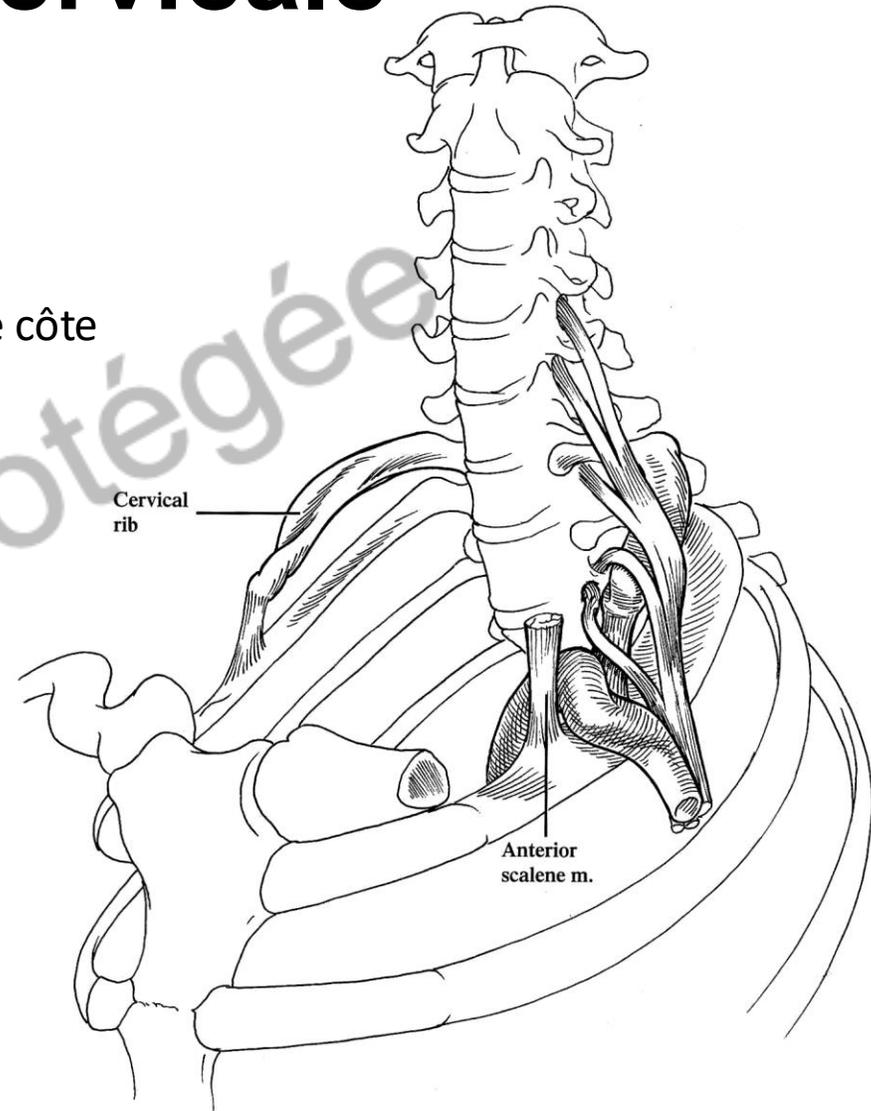
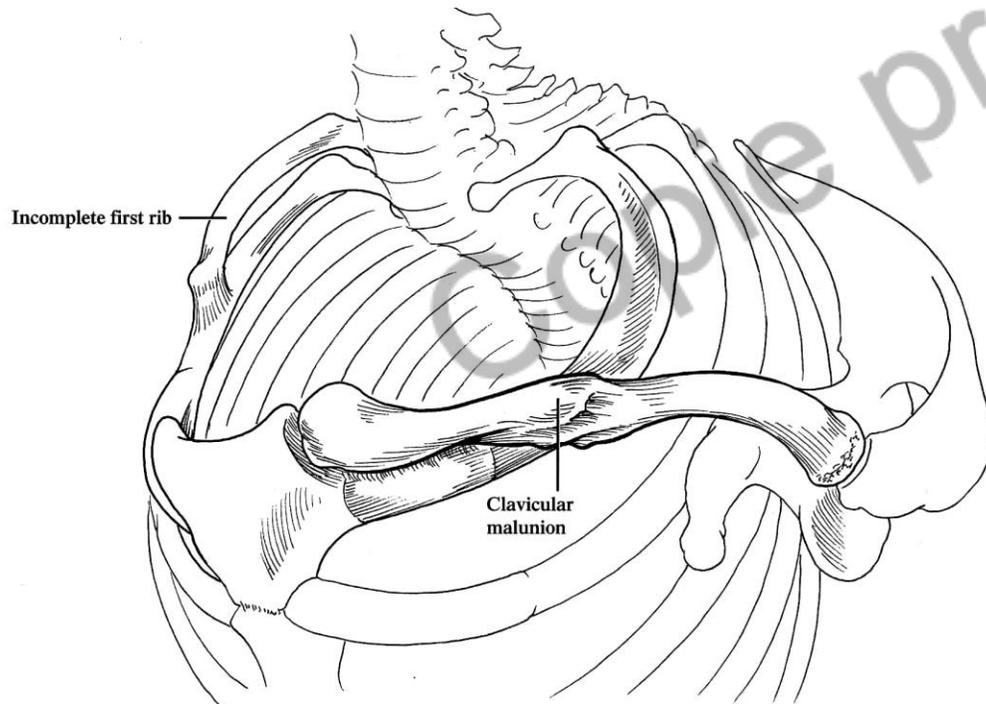
Etiologies: Anomalies osseuses

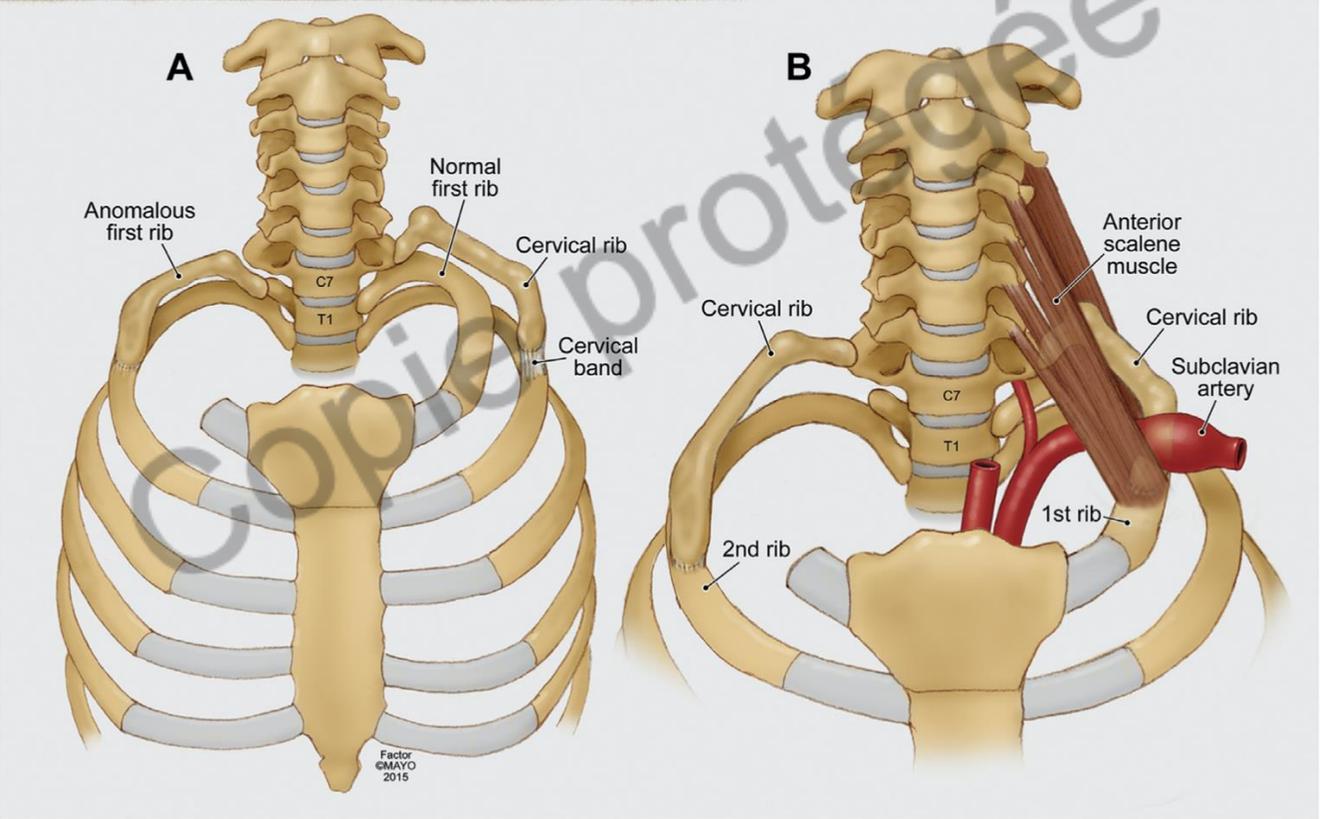
- **Côtes cervicales** : 0,6 à 5/1000
5 à 10 % pathogènes, Bilatérales dans 50 % des cas
- **Apophysomégalies C7** (1%), Souvent associées à une côte cervicale
- **Anomalies de la 1ère côte** (3% des sujets)
 - Agénésie de l' arc antérieur : surélévation de la 1ère côte + trousseau fibreux la prolongeant
- **Post-traumatiques:**
 - Claviculaire : cals vicieux, pseudarthrose, luxations
 - Déchirures musculaires / hématome :Fibrose cicatricielle
- **Pathologies claviculaires congénitales:**
 - Anecdotiques : tumeurs, séquelles ostéomyélites, pseudarthrose congénitale...

Côte cervicale

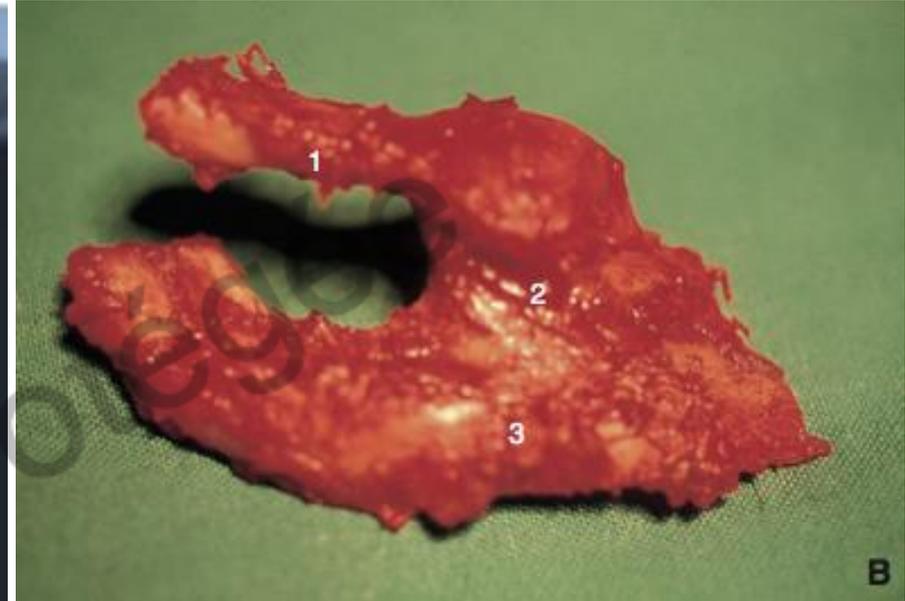


Synostose
cote cervicale 1ere cote



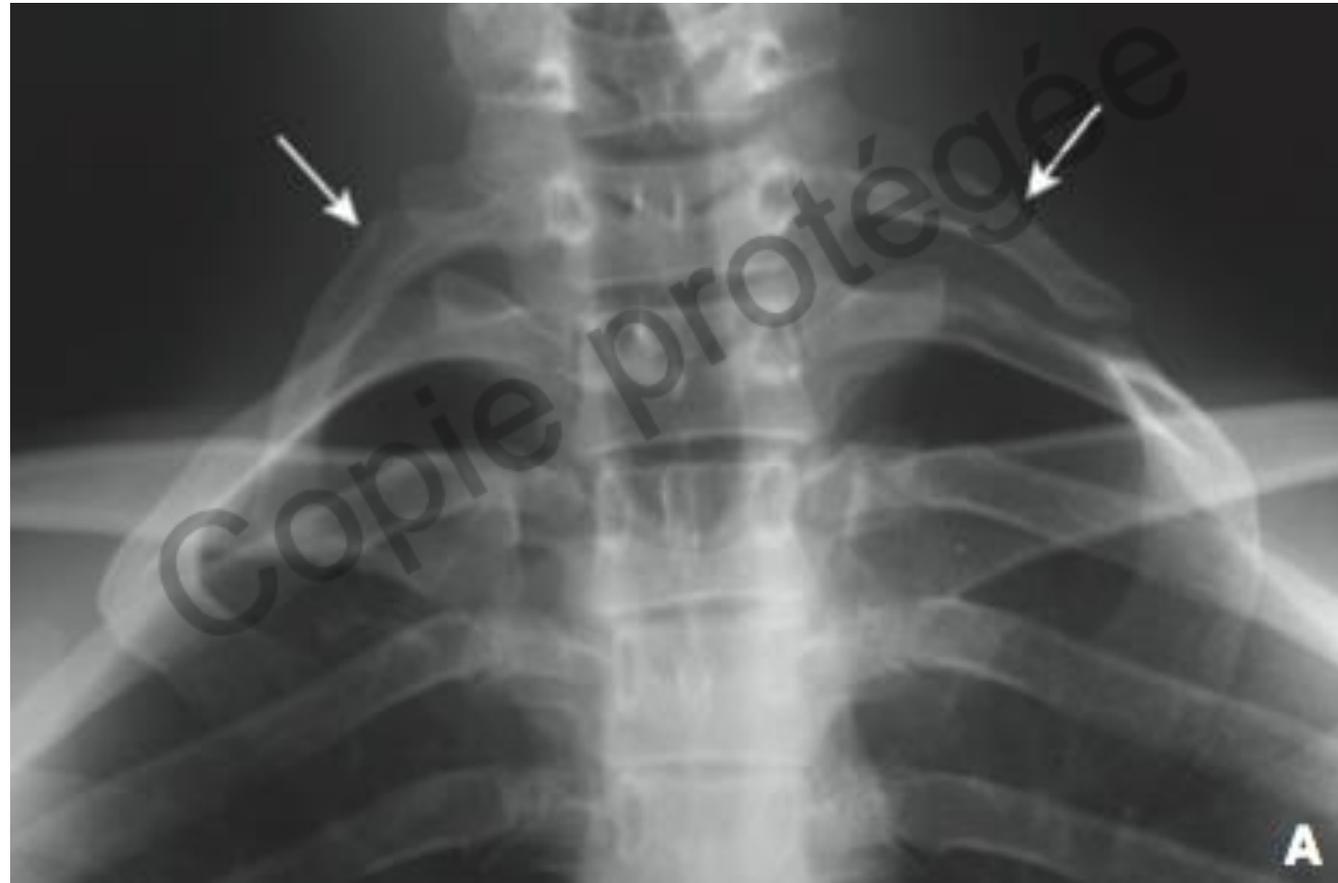


Côte cervicale



Côte cervicale unilat
Avec néoarthrose sur
1^{ère} côte

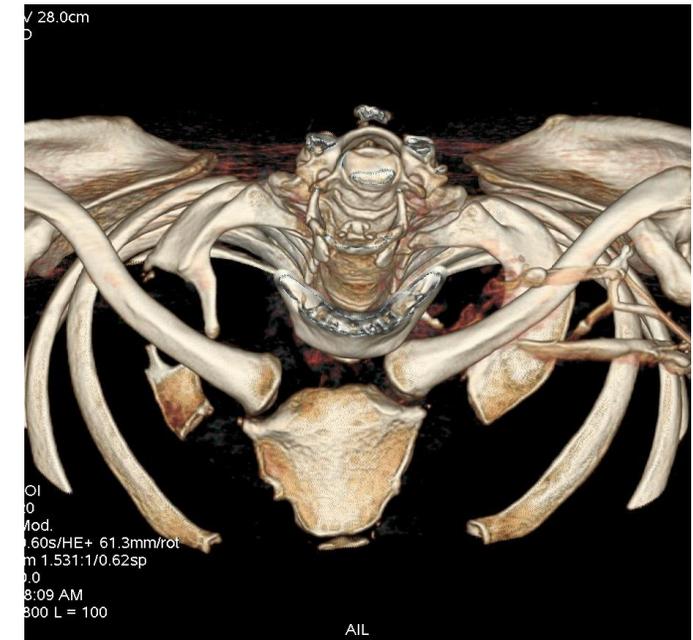
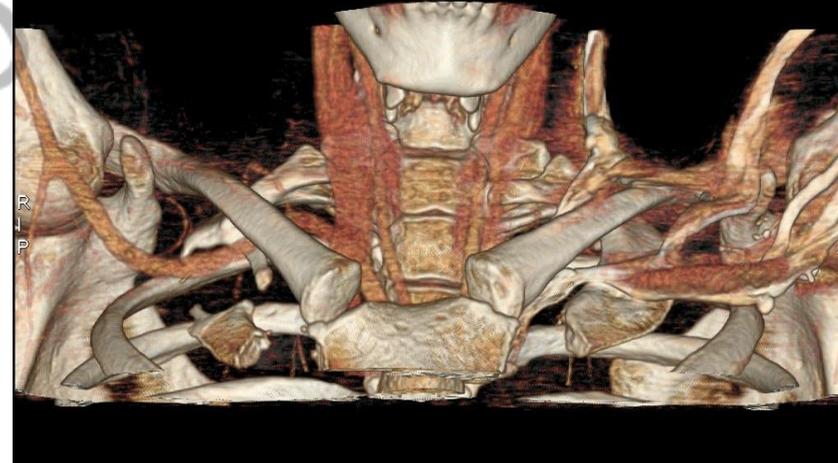
Côte cervicale bilatérale



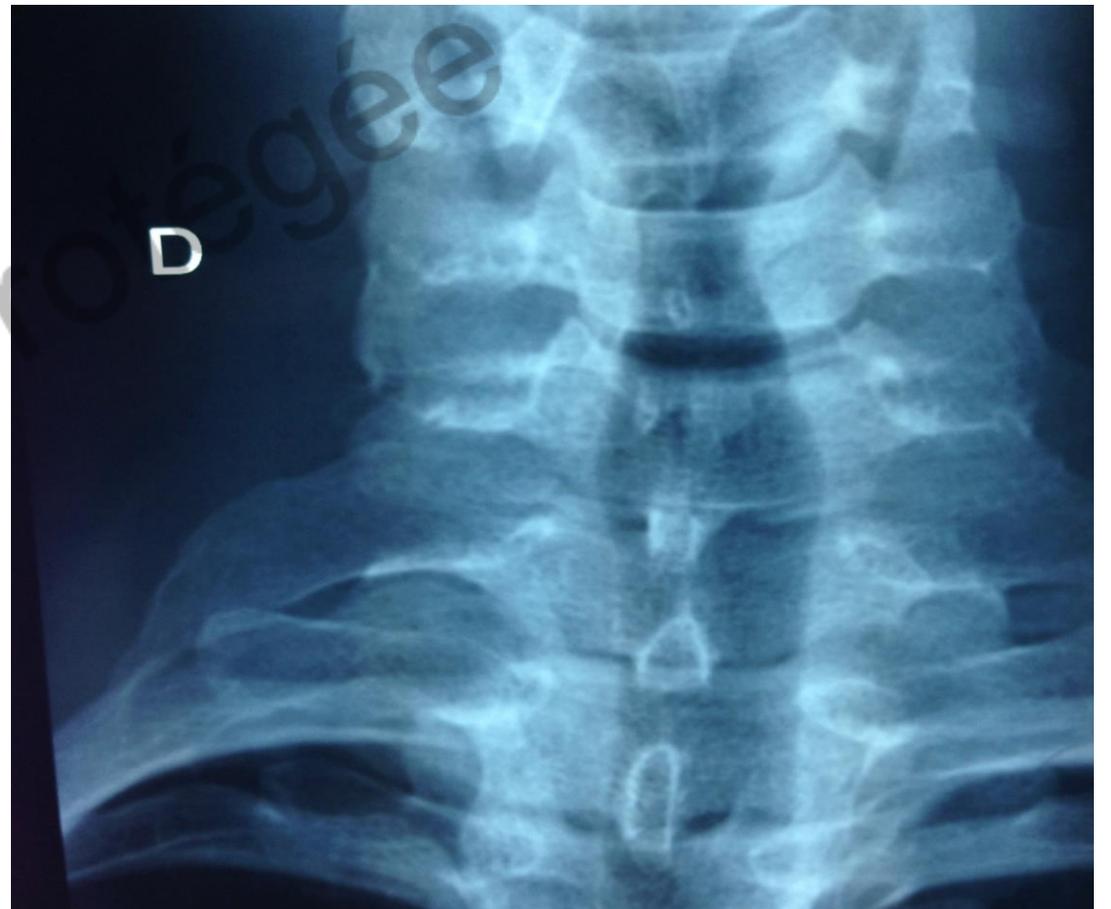
Côte cervicale et ostéophyte



Se: 5 +c
Volume Rendering No cut
DFOV 27.2cm
STND
DoB: Jun 10 1978
Ex: Jan 14 2014



Apophysomégalie C7



Formes Cliniques

1. Non spécifique: 90 à 96%
le plus fréquent
2. Neurogénique: 1 à 3%
compression plexique
3. Vasculaire: 3 à 5%
a. ou v. sousclavière

Forme artérielle

- Homme jeune, activité Mb sup ++
- Mb sup dominant
- Claudication douloureuse,
- Pâleur, froideur, diminution ou abolition pouls, tr. trophiques (embols)
- Différence TA Mb sup > 20mmHg
- Forme aiguë

Inspection – Palpation

- Examen bilatéral et symétrique Mb sup et main
- Coloration, tr.trophique, amyotrophie, collaterales veineuses,
- Température, pouls, PA bilatérale , Manoeuvre d'Allen
- Aires sus et sous claviculaires, sensibilité scalène, anévrisme sous-clavier

Auscultation

- Fosse sus et sous claviculaire
- Lors mobilisation du bras
- Prise de pouls simultanée
- Souffle systolique

Examen musculaire

- Epaule et bras:
 - m.deltoïde, biceps, triceps
 - atteinte plexique sup
- Main:
 - m.intrinsèques (court abducteur du pouce)
 - déficit sensitivo-moteur n.médian +/- n.ulnaire
 - atteinte plexique inf

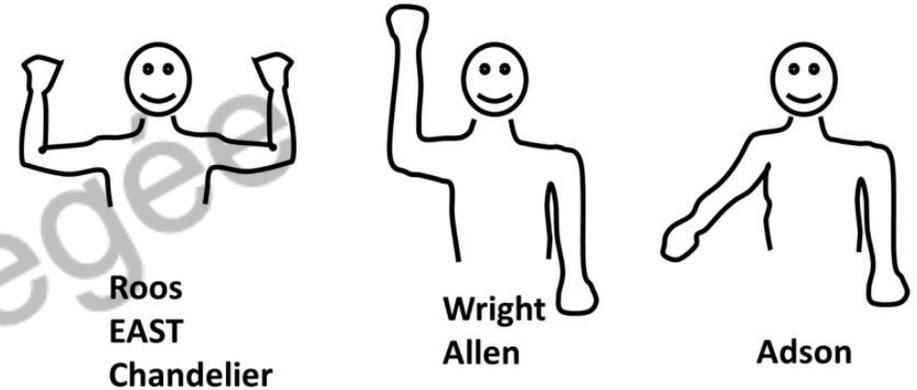
Tests de provocation

- **Manœuvre d' Adson :**

- rotation cervicale homolatérale et extension
- + si abolition pouls radial ou reproduction SF

- **Manœuvre de Wright :**

- hyper abduction 180° ,
- rotation cervicale controlatérale, rotation ext du bras, inspiration profonde,
- + < 1min

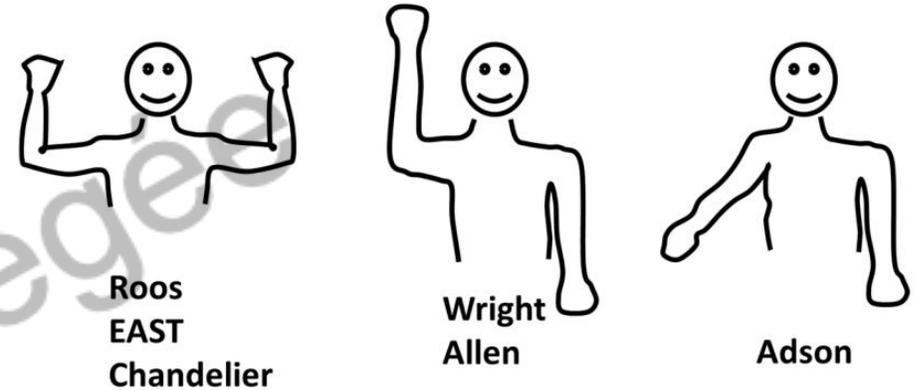


... avec ou sans inspiration profonde,
... avec ou sans rotation de la tête,
... avec ou sans ouverture / fermeture des mains

Tests de provocation

- **Signe de Tinel :**

+ palpation douloureuse plexus brachial



... avec ou sans inspiration profonde,
... avec ou sans rotation de la tête,
... avec ou sans ouverture / fermeture des mains

- **Manoeuvre de Roos :**

abduction 90° , flexion coude 90° , fermeture ouverture des mains

+ < 3min

Examens Complémentaires

- **Radio standard:**

- Rachis cervical F+ P+ $\frac{3}{4}$
- Epaule F+P (dg diff)
- Thorax face (Pancoast)

- **Echo doppler:**

- A+V
- Dynamiques

- diagnostic lésionnel
- Surveillance

- **IRM:**

- Parties molles
- Éléments compressifs
- Analyse compression vasculaire
- Diagnostic différentiel (tumeur...)

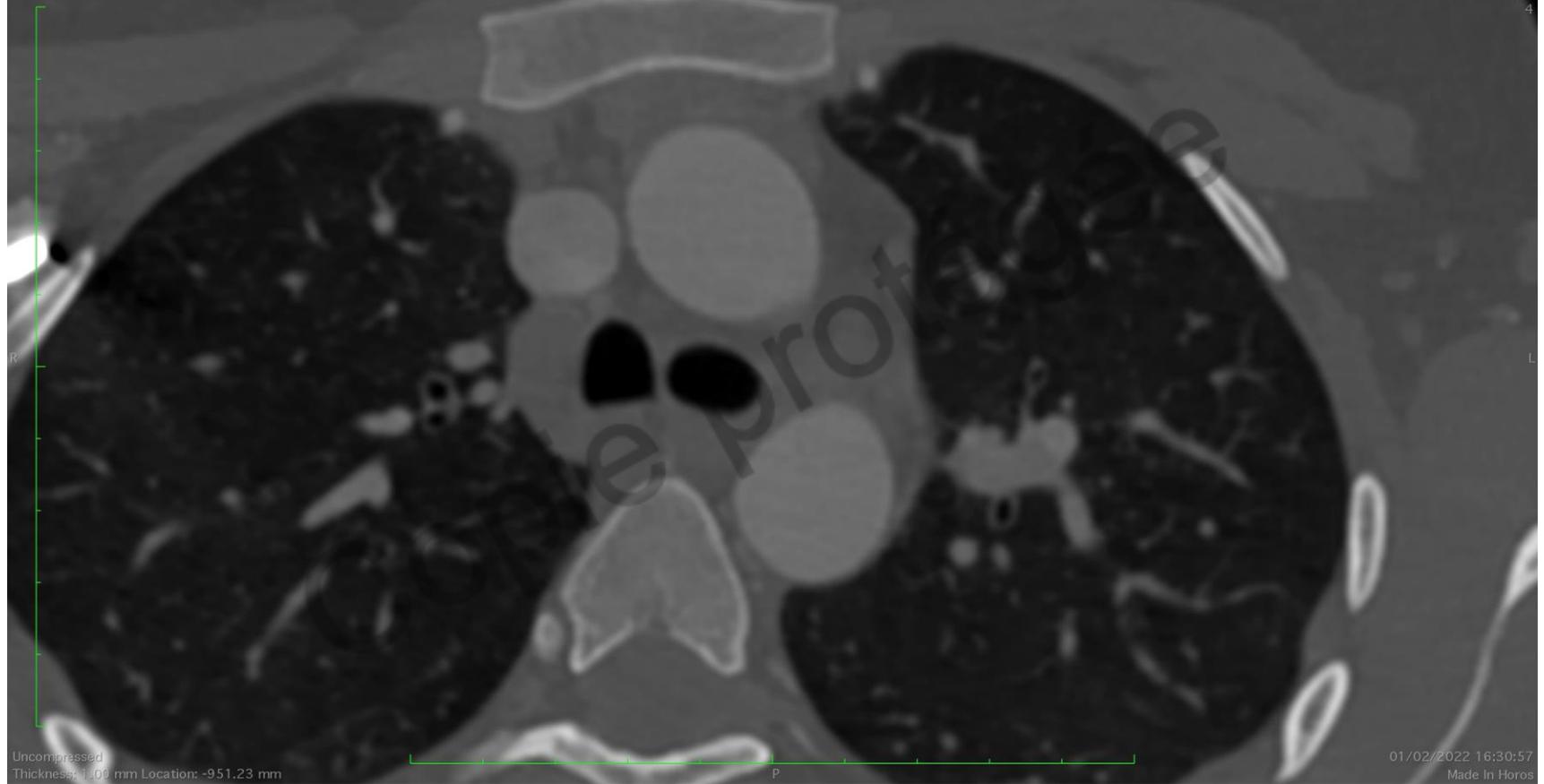
- **TDM:**

- meilleure résolution spatiale?
- Acquisition + rapide

Image size: 512 x 512
View size: 3362 x 1850

A

176879 (22 y , 22 y)
Angio Msup(Adulte)
ANGIO MSUP
4



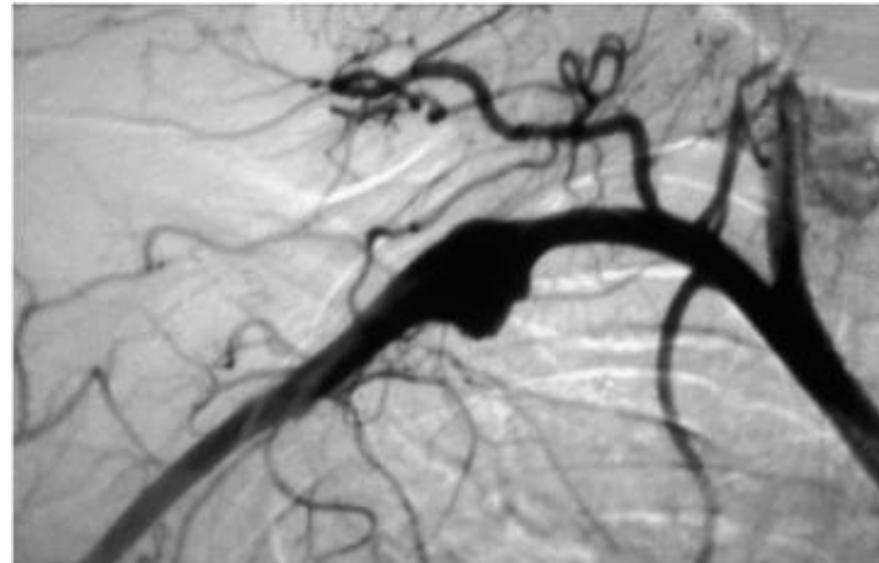
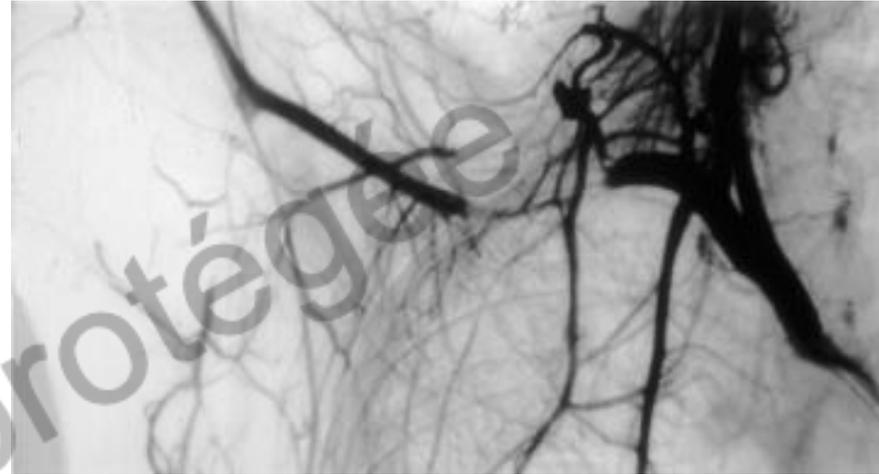
Uncompressed
Thickness: 1.00 mm Location: -951.23 mm

P

01/02/2022 16:30:57
Made in Horos

Artériographie

- forme artérielle
- Position:
 - repos
 - abduction 90°
- Défilé jusqu' à la main
- Sténoses induites 10-20% cas

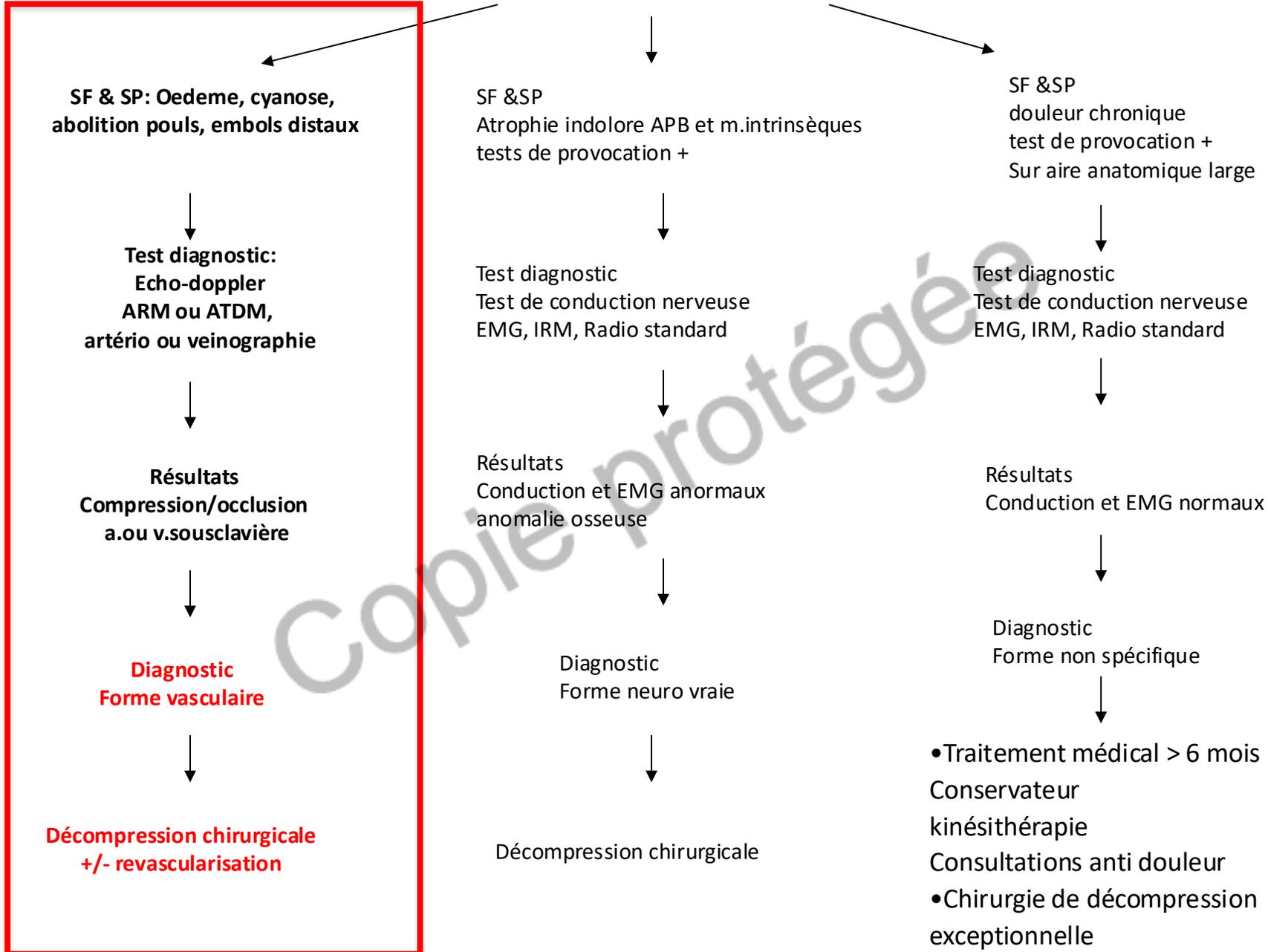


Lésions artérielles

- Sténose
- Plaque ulcérée
- Dilatation, anévrisme
- Occlusion
- Lit d'aval+++EMBOLIES
- Thrombose extensive

Copie protégée

Suspicion STTB



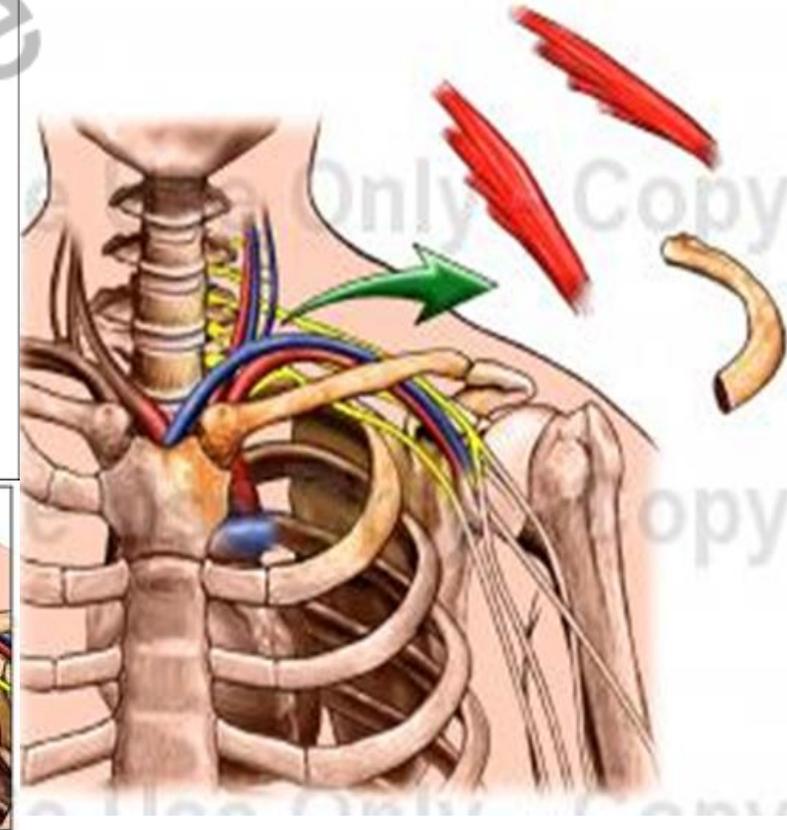
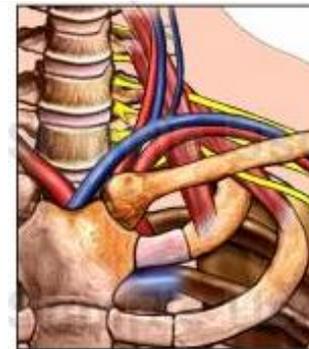
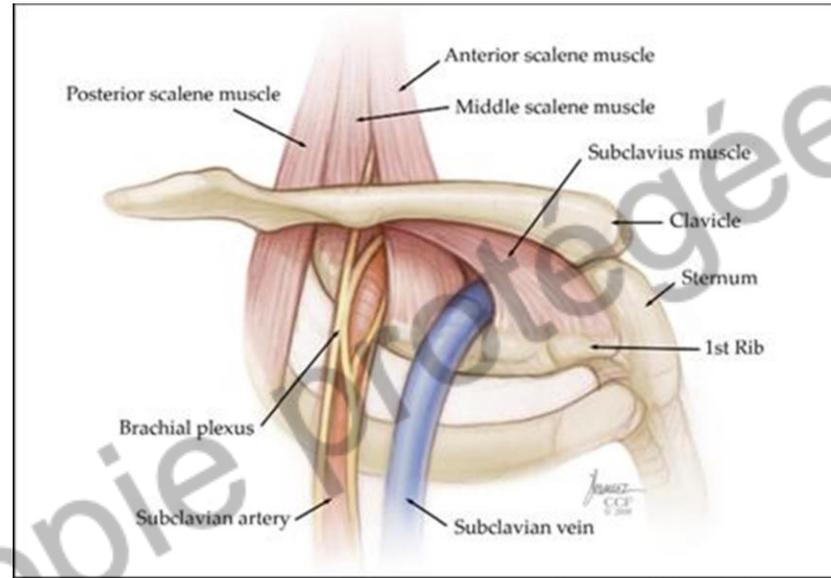
Chirurgie de Décompression : Principes

- **Scalènectomie:**

- Antérieure
- Moyenne

- **Résection :**

- des éléments musculo-ligamentaires compressifs
- Des anomalies osseuses
- De la 1ère côte



Chirurgie

- Principe:

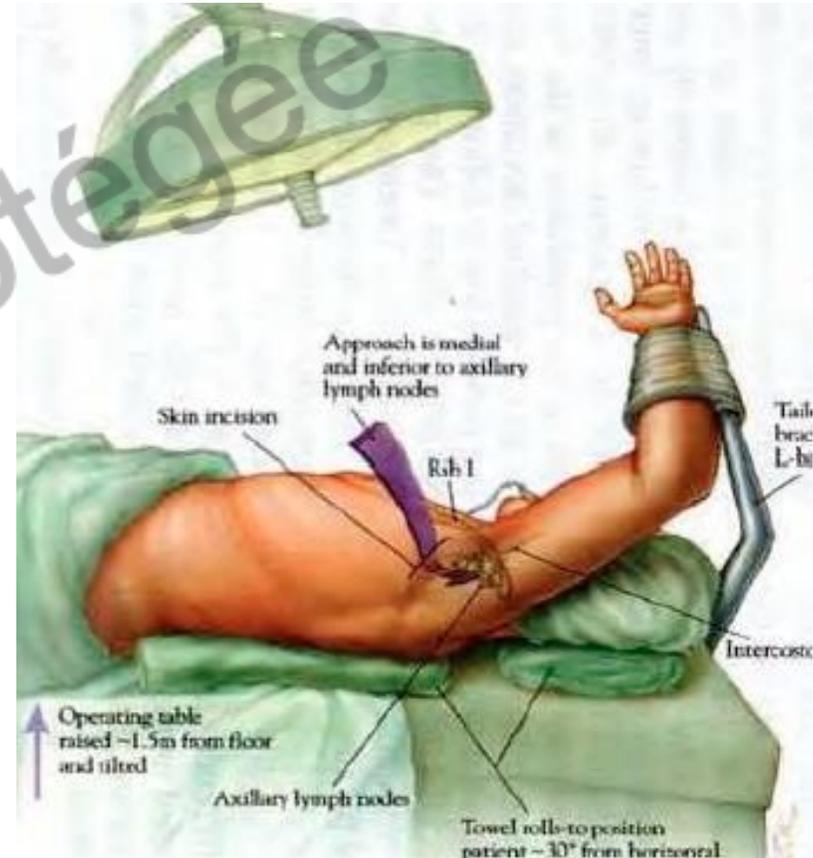
=> **libérer largement les éléments compressifs**

- Voies d'abord:

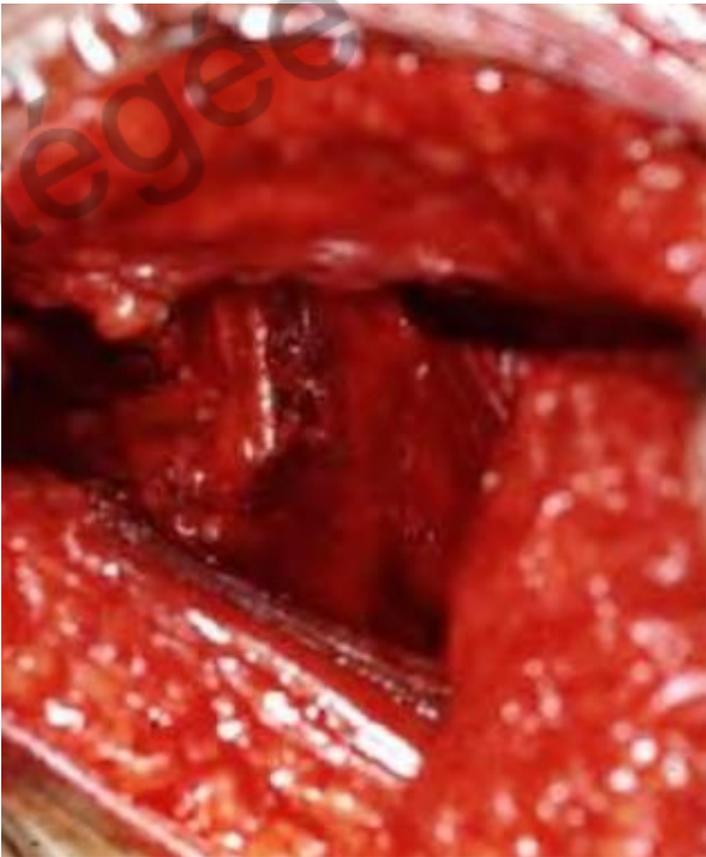
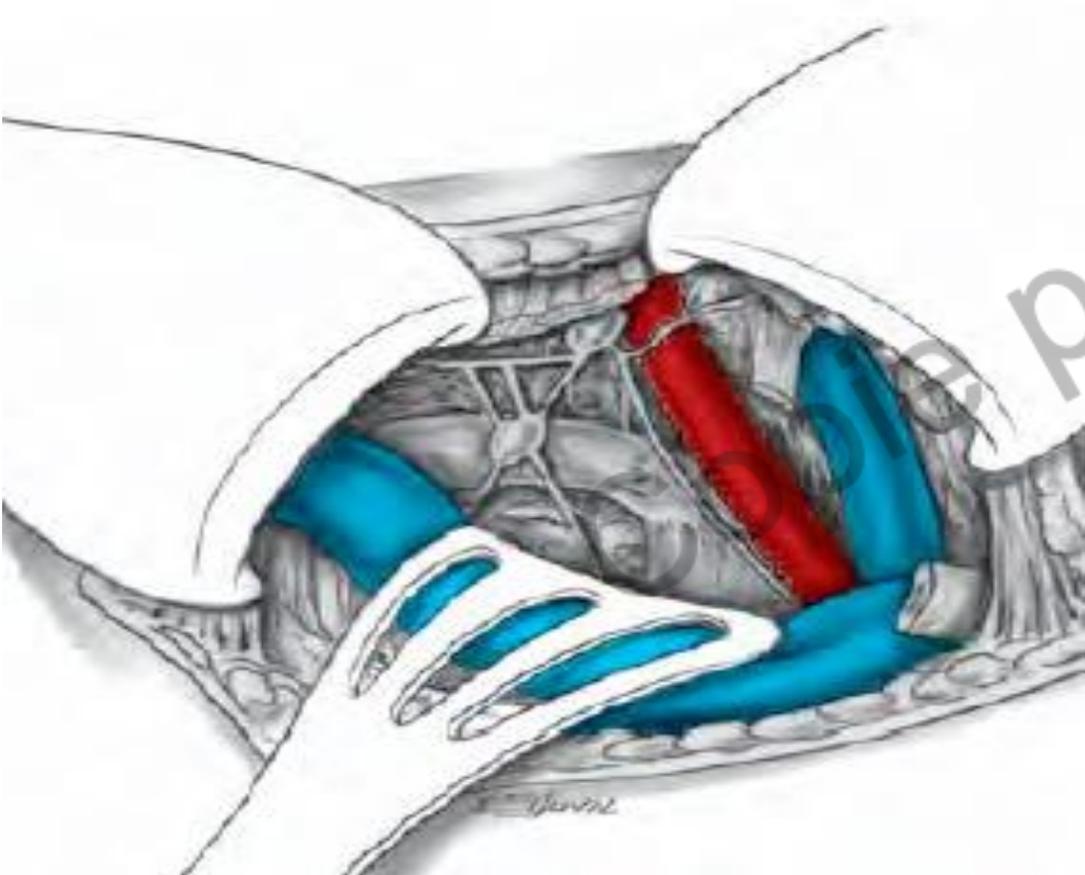
- Trans axillaire
- Sus-claviculaire
- Sus et sous claviculaire

Voie de Ross

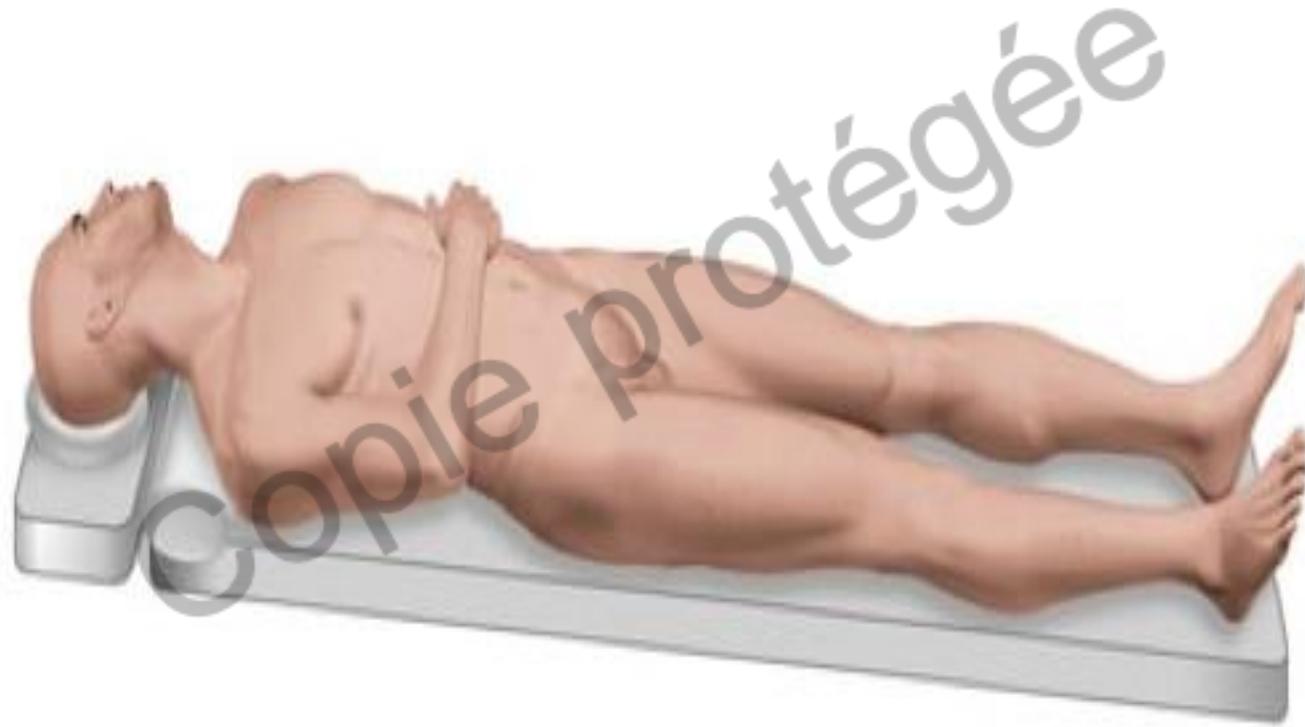
- Décrite en 1966
- Installation en décubitus dorsal
- Bras en abduction et élévation
- Rôle +++ de l'aide



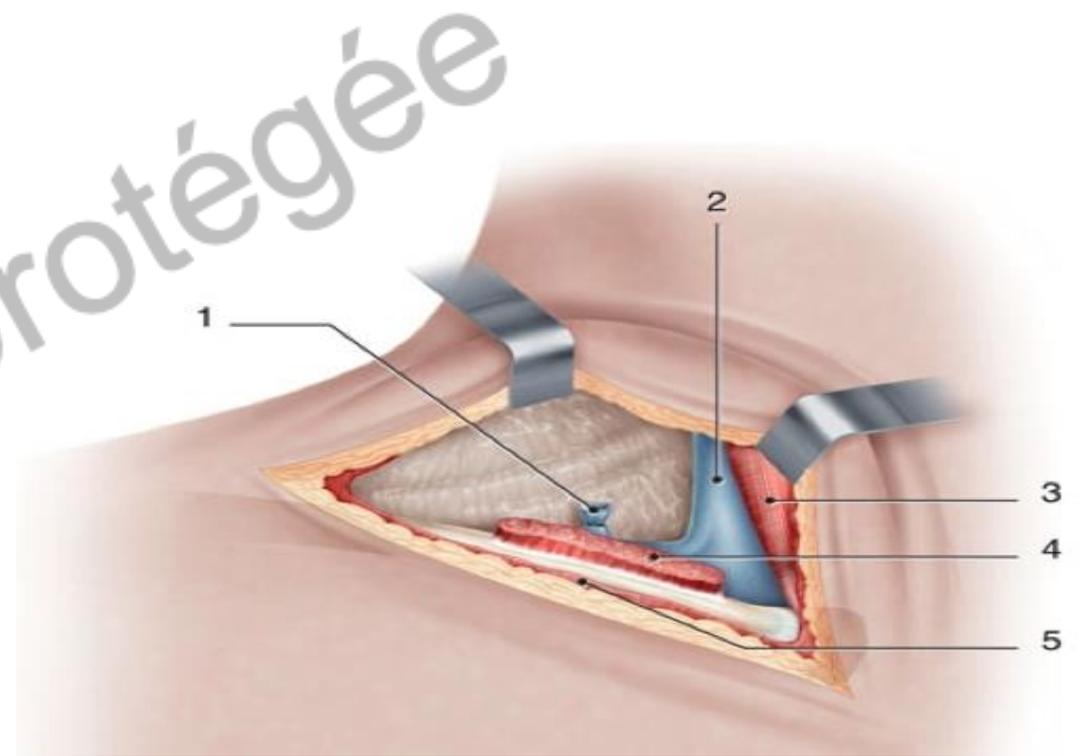
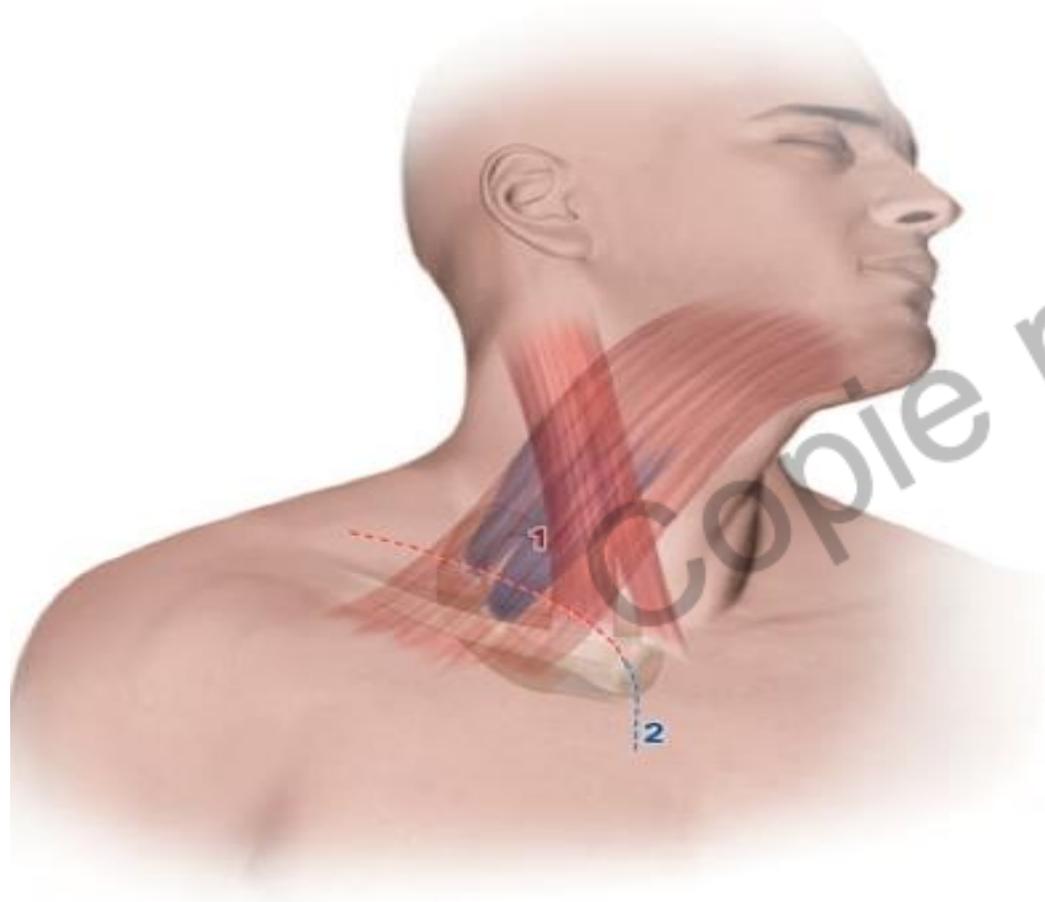
Voie de Ross



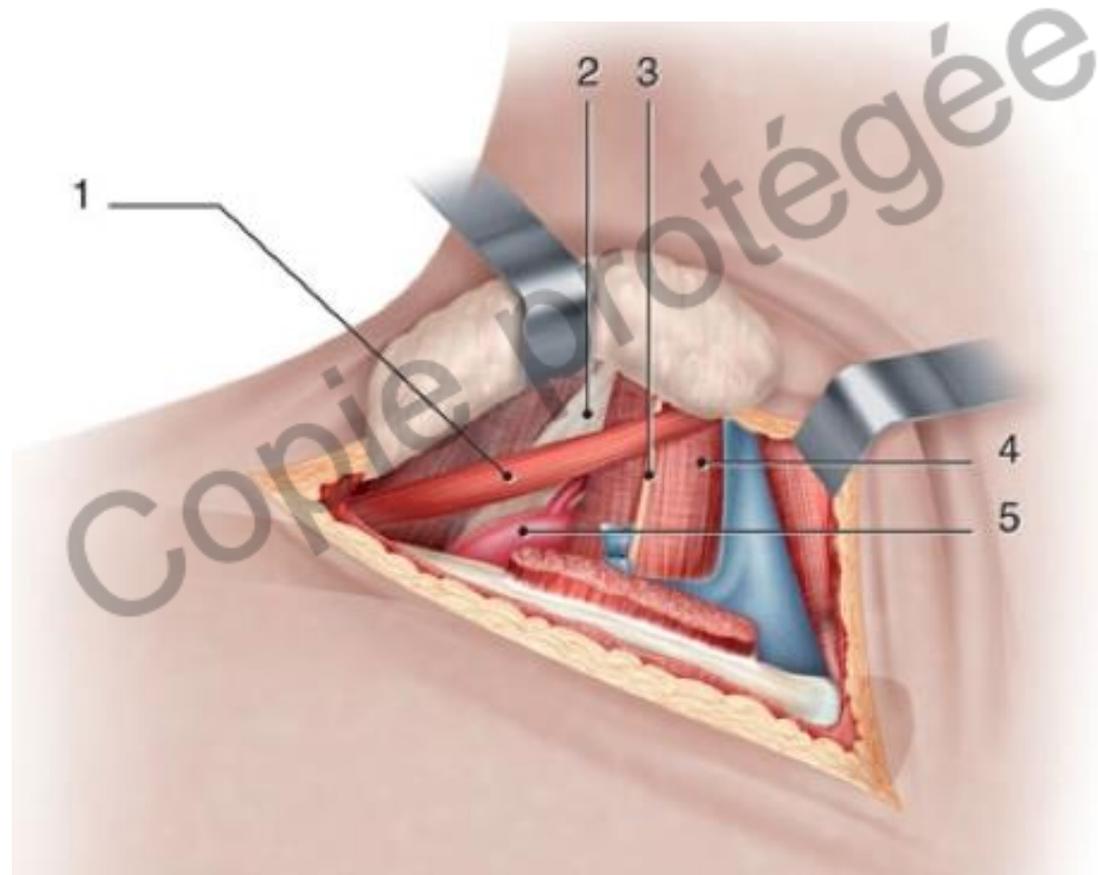
Voie d'abord sus +/- sous clav



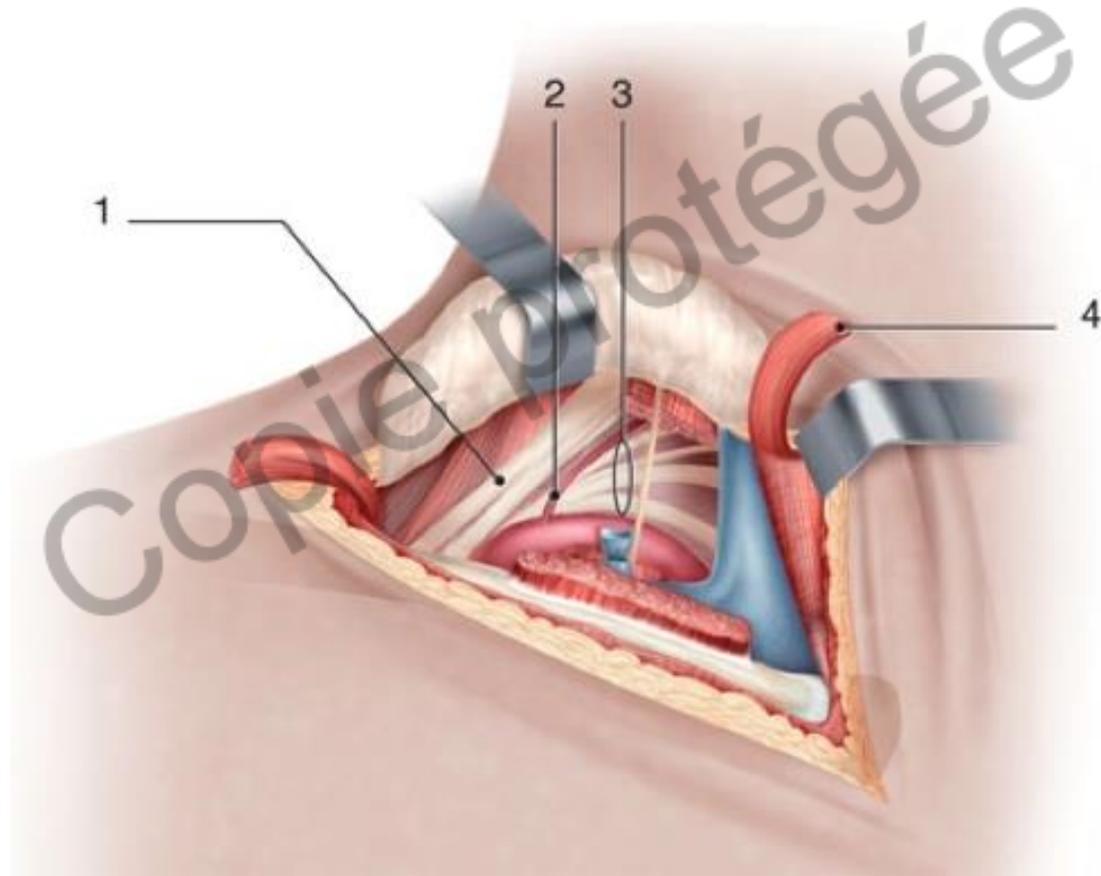
Voie d'abord sus +/- sous clav



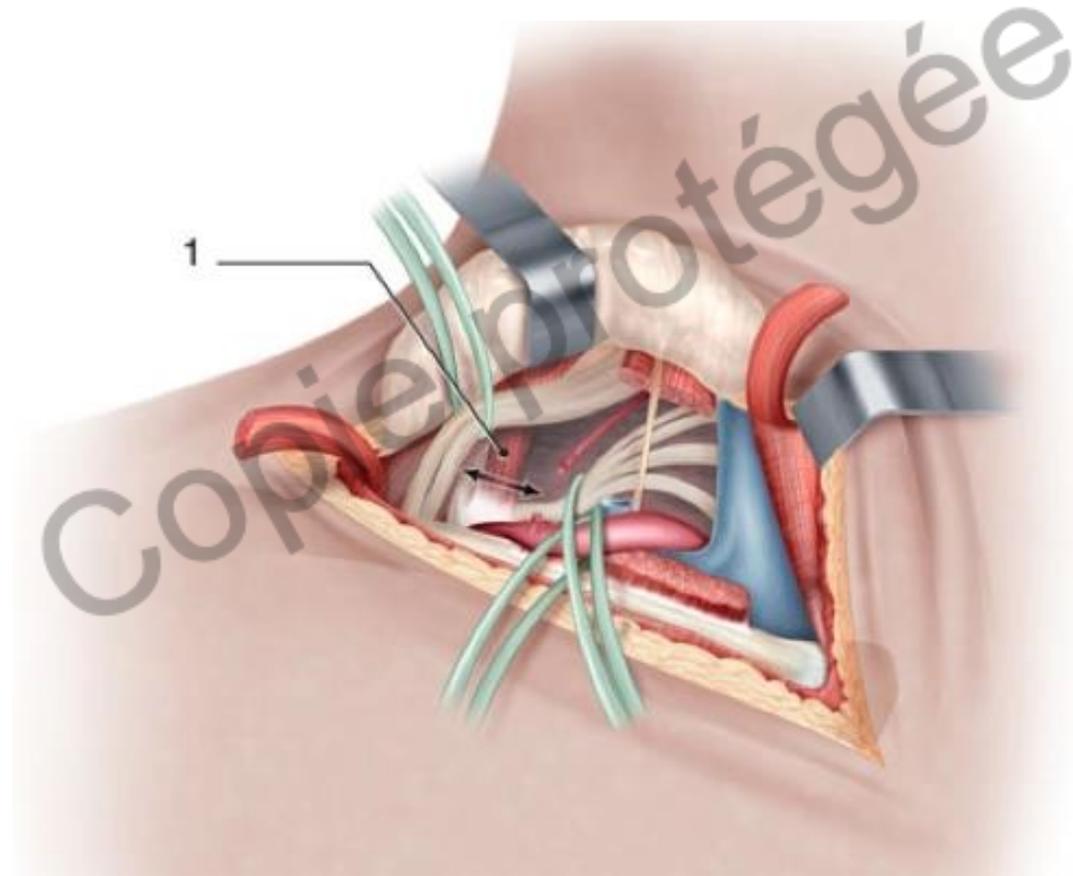
Voie d'abord sus +/- sous clav



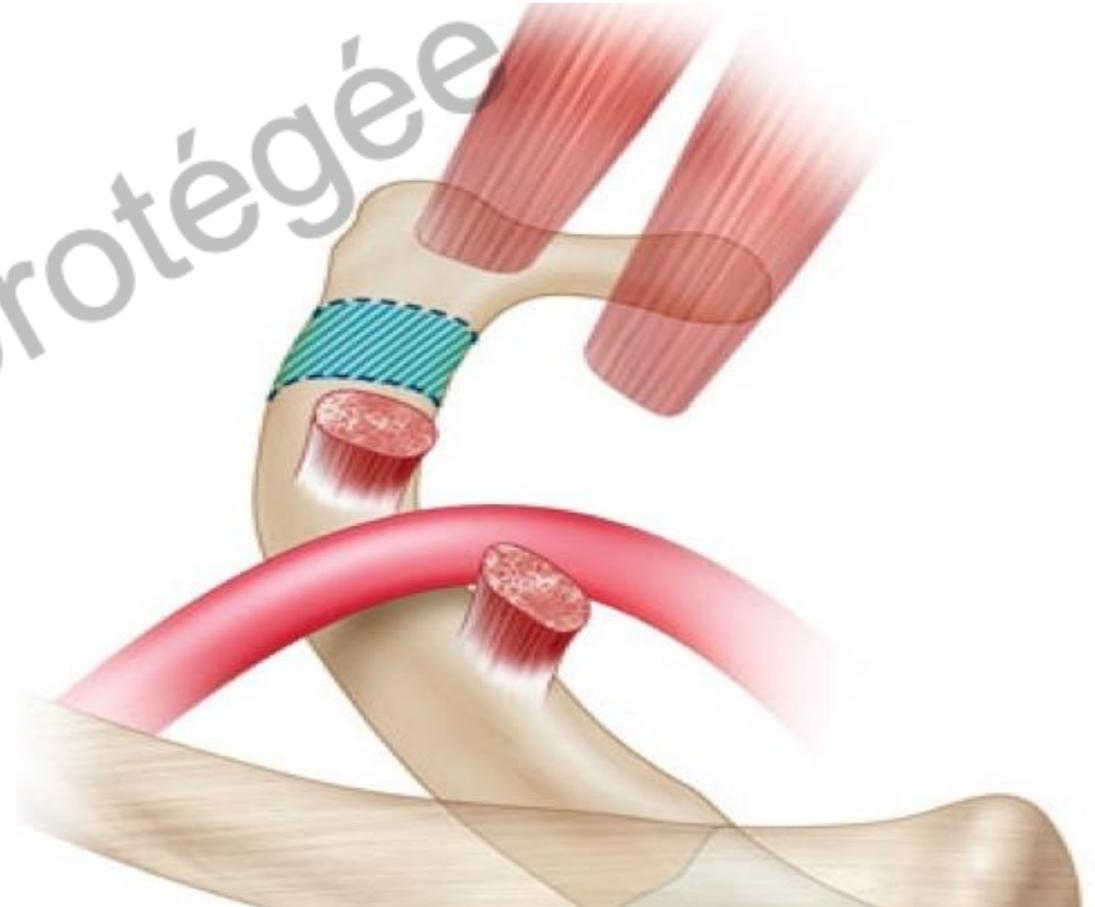
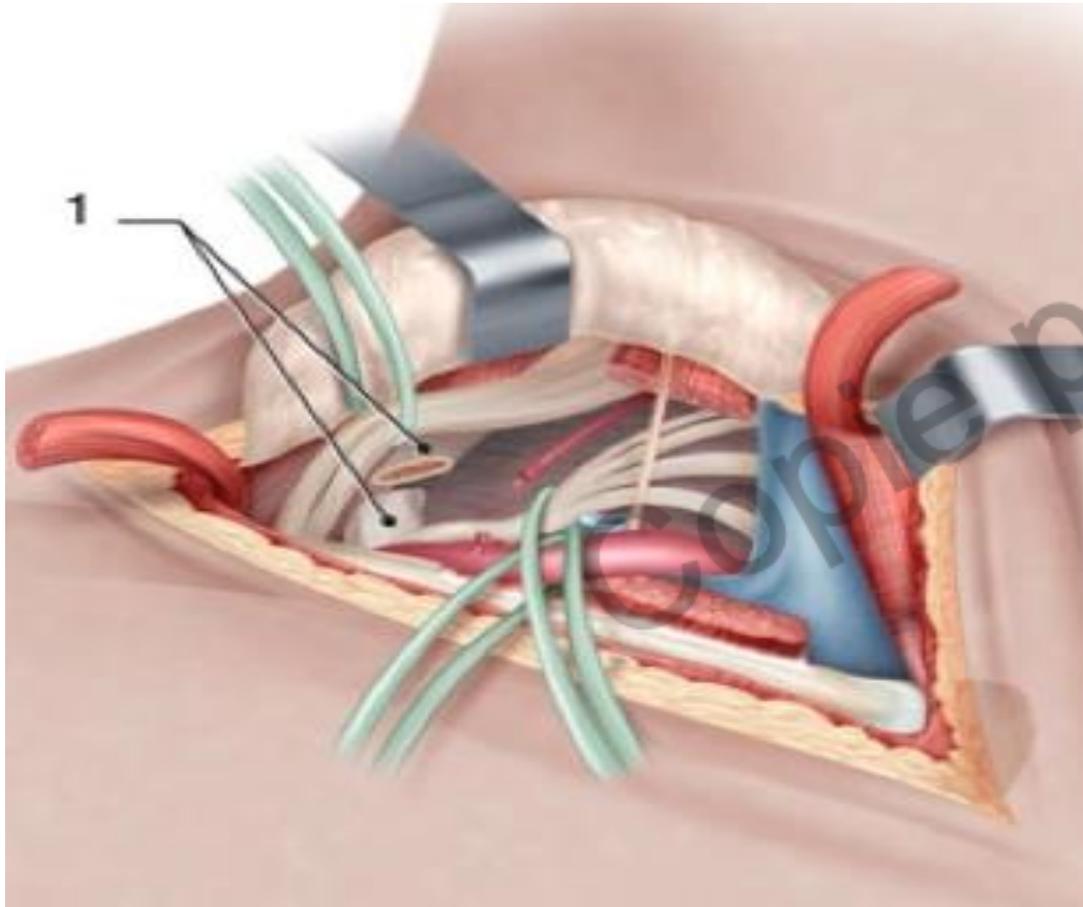
Voie d'abord sus +/- sous clav



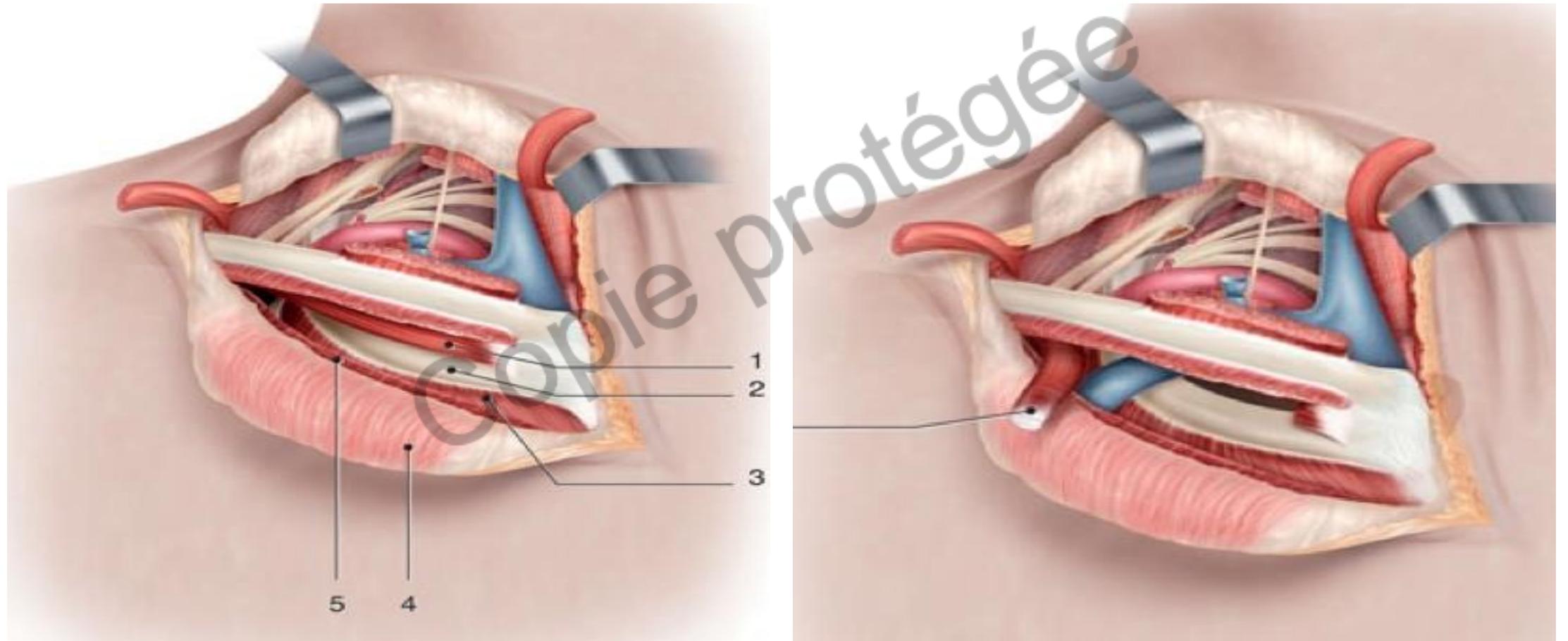
Voie d'abord sus +/- sous clav



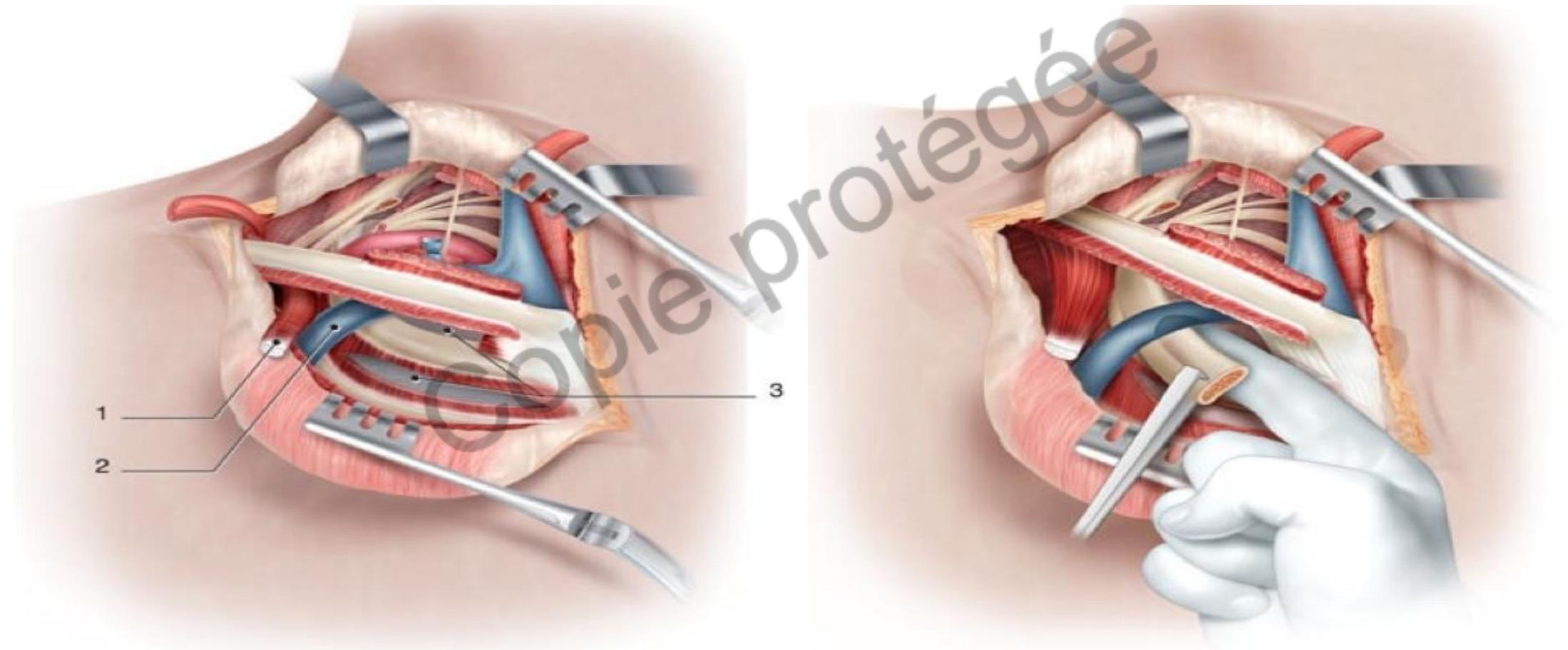
Voie d'abord sus +/- sous clav



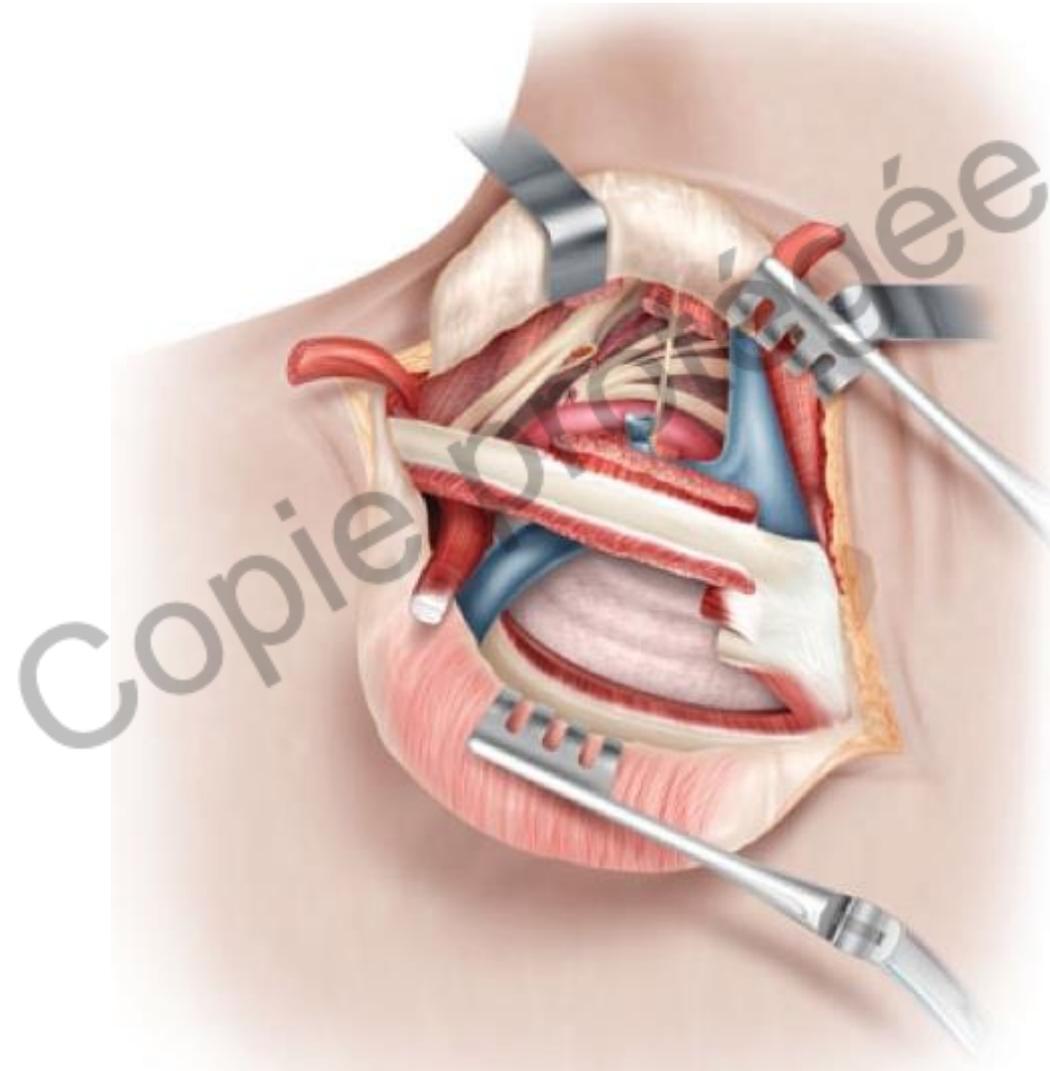
Voie d'abord sus +/- sous clav



Voie d'abord sus +/- sous clav



Voie d'abord sus +/- sous clav





Chirurgie: revascularisation

- Résection anastomose
- Pontage veineux
- Endoaneurysmorraphie restauratrice
- Sympathectomie associée
- Privilégier revascularisation proximale humérale profonde

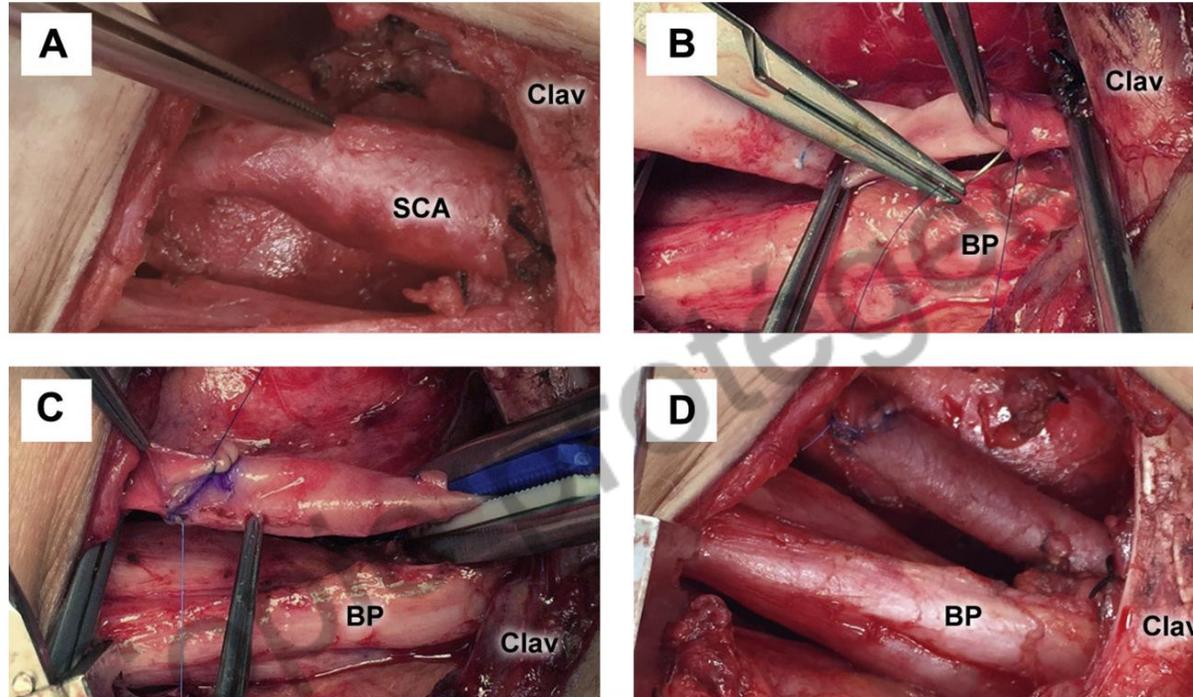
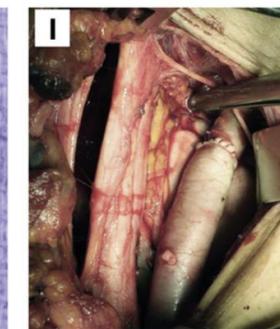
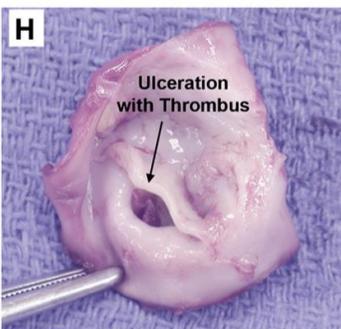
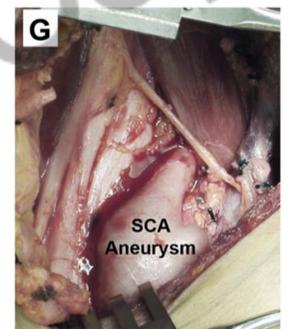
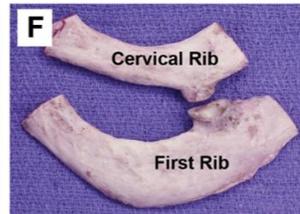
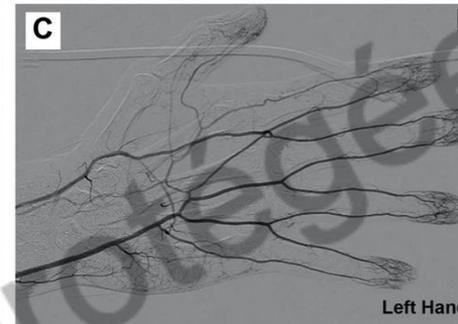
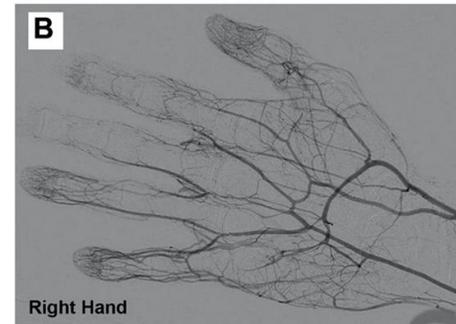
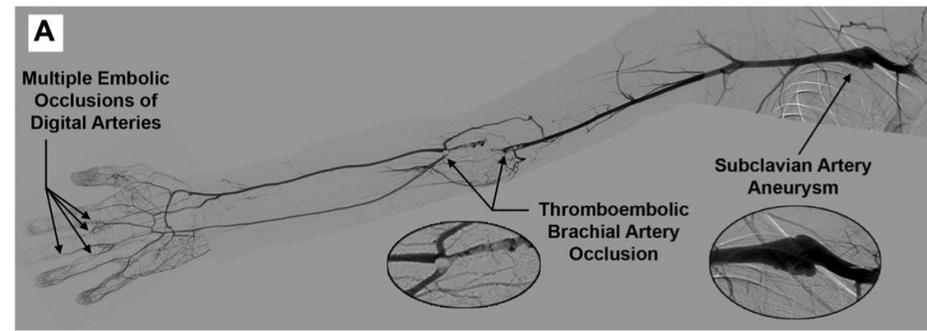
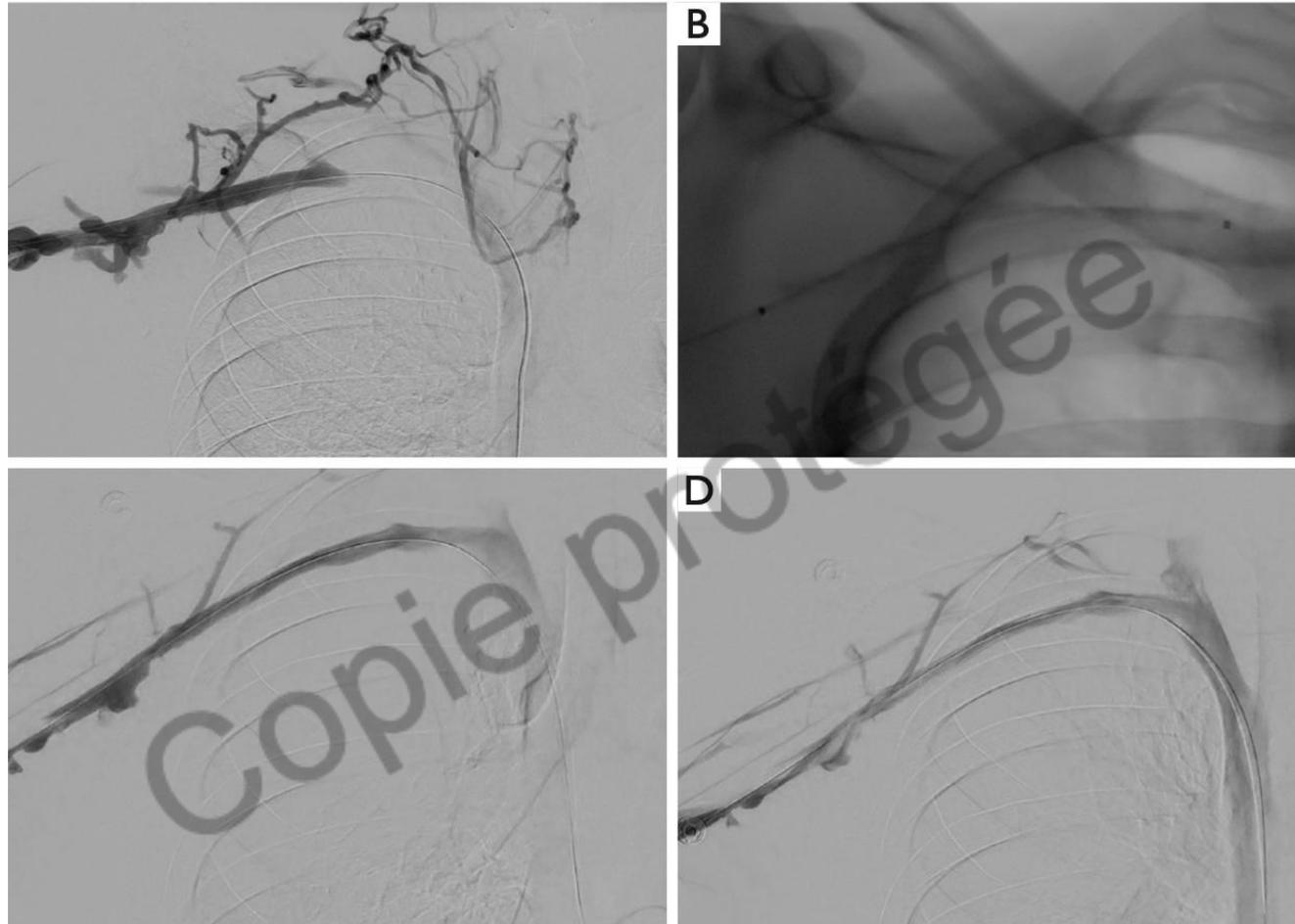


Fig 4. Subclavian artery reconstruction is shown in a 20-year-old woman with an asymptomatic right subclavian artery aneurysm (all views from the right side with supraclavicular exposure). **A**, Subclavian artery (SCA) aneurysm is demonstrated after scalenectomy and resection of the cervical and first ribs. After mobilization of the distal artery into the supraclavicular exposure, clamps were placed and the aneurysmal segment was excised in preparation for an interposition bypass using a cryopreserved femoral artery graft. **B**, Distal anastomosis. **C**, Proximal anastomosis. **D**, Completed bypass graft. *BP*, Brachial plexus; *Clav*, clavicle.



Traitement des complications Veineuses

- Angioplastie par patch veineux
- Pontage saphène
- Transposition jugulaire interne
- ATL +/- stent



Résultats

Copie protégée

Evolving strategies for the management of venous thoracic outlet syndrome

Nicholas Madden, DO, Keith D. Calligaro, MD, Matthew J. Dougherty, MD, Krystal Maloni, MD, and Douglas A. Troutman, DO, *Philadelphia, Pa*

Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders
■■■ 2019

De 1993 à 2018

N=51

22% paraclaviculaire

78% infraclaviculaire

ATL= 98%, n=50

BMS: n=2 (4%) (Wallstent 12)

1 reprise pour hématome



Evolving strategies for the management of venous thoracic outlet syndrome

Nicholas Madden, DO, Keith D. Calligaro, MD, Matthew J. Dougherty, MD, Krystal Maloni, MD, and Douglas A. Troutman, DO, Philadelphia, Pa

Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders

■■■ 2019

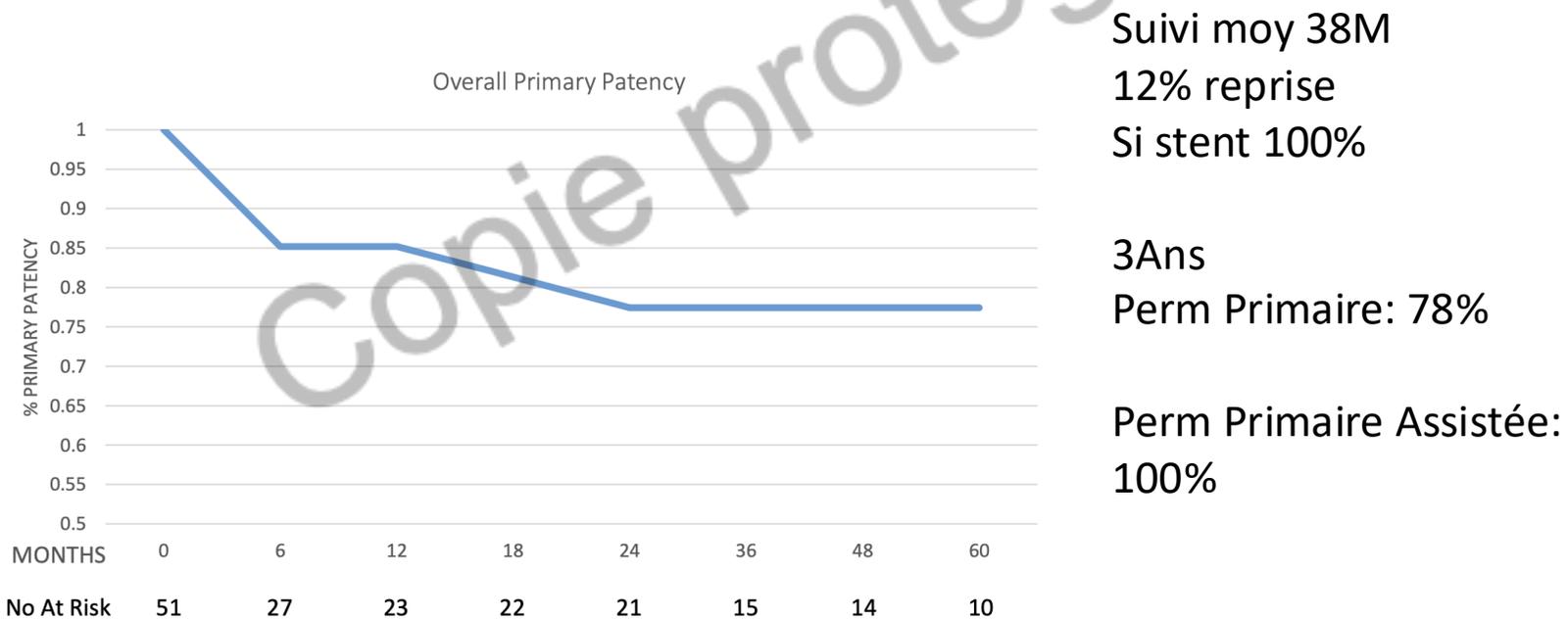


Fig 1. Overall subclavian vein primary patency, paraclavicular (PC) and infraclavicular (IC) patients.

The spectrum of arterial compression at the thoracic outlet

Enrique Criado, MD, Ramon Berguer, MD, PhD, and Lazar Greenfield, MD, *Ann Arbor, Mich*

Table I. Arterial pathology associated with thoracic outlet syndrome

<i>Finding</i>	<i>No.</i>
Subclavian artery aneurysm	12
Postural stenosis with poststenotic dilatation	10
Postural stenosis without dilatation	
Subclavian artery	5
Axillary artery	2
Fixed subclavian stenosis	5
Fixed stenosis with poststenotic dilatation	4
Luminal filling defect	2
Subclavian artery occlusion	1
Total	41

Table II. Symptoms associated with arterial anomaly at the thoracic outlet

<i>Symptoms</i>	<i>No.</i>
Acute ischemia	13
Arm, shoulder, and neck pain increasing with activity	26
Arm/hand paresthesias	15
Arm/hand numbness	10
Hand color changes	3
Hand coldness	2
No symptoms	1
Hand weakness	1

Criado E, Berguer R, Greenfield L. The spectrum of arterial compression at the thoracic outlet. *J Vasc Surg.* 2010 Aug;52(2):406-11. doi:10.1016/j.jvs.2010.03.009.

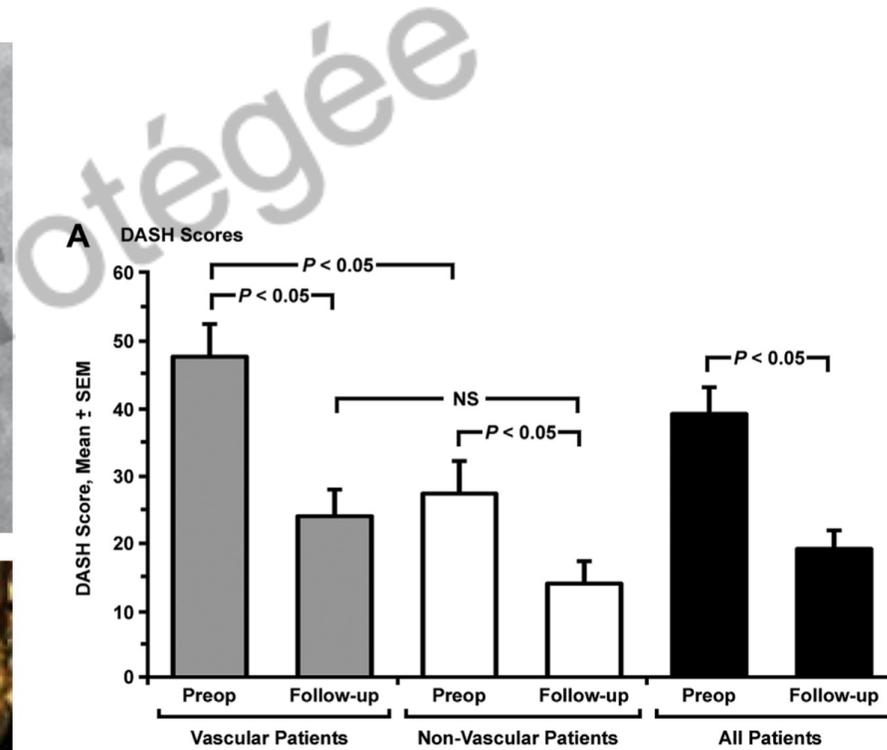
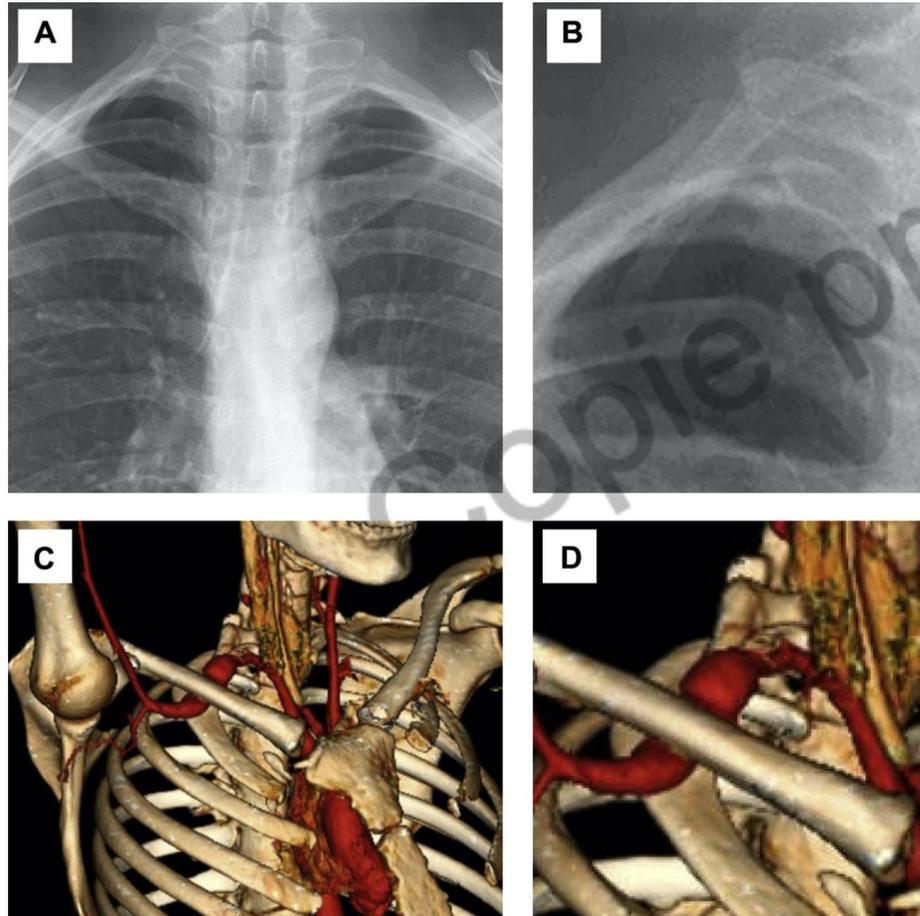
The significance of cervical ribs in thoracic outlet syndrome

Kevin Zou Chang, BA, Kendall Likes, Kylie Davis, Jasmine Demos, CRNP, and Julie Ann Freischlag, MD,
Baltimore, Md

- 20 cas côtes cervicales,
- 7 formes artérielles symptomatiques
- 3 voies sus pour pontage pour anévrisme
- succès fonctionnel, suivi moyen de 7 mois, 1 thrombose de stent.
- *Voies sus à préférer pour ttt lésions artérielles.*

Clinical presentation and management of arterial thoracic outlet syndrome

Chandu Vemuri, MD, Lauren N. McLaughlin, ACNP, Ahmmad A. Abuirqeba, BA, and Robert W. Thompson, MD, *St. Louis, Mo*



Coexistence of Arterial Compression in Patients With Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome

Kendall Likes, BS; Danielle H. Rochlin, BA; Diana Call, BA; Julie A. Freischlag, MD

N=22 (/423)

27% côte cervicales

14% anomalie 1ere côte

68% épisodes de pâleurs du membre supérieur

9% ATCD embolisation

Xie resection costale et scalenectomies

32% de pneumothorax

Récupération complete chez 100% patients à 1A

A Decade of Excellent Outcomes after Surgical Intervention in 538 Patients with Thoracic Outlet Syndrome



Megan S Orlando, BA, Kendall C Likes, BA, Serene Mirza, Yue Cao, Anne Cohen, Ying Wei Lum, MD, FACS, Thomas Reifsnyder, MD, FACS, Julie A Freischlag, MD, FACS

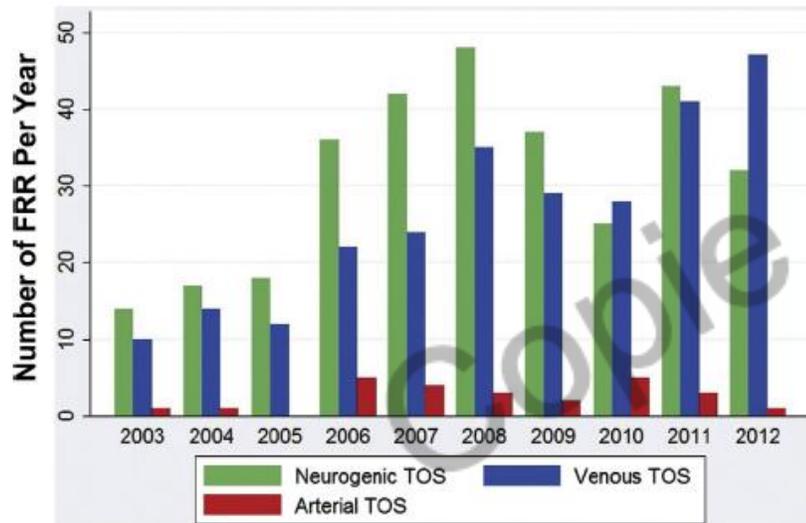


Figure 1. Number of first rib resections (FRR) per year by thoracic outlet syndrome (TOS) indication.

Table 3. Long-Term Outcomes of Patients Treated with First Rib Resection for All Indications of Thoracic Outlet Syndrome

Characteristic	Positive outcomes		Total, n
	n	%	
All patients	530*	95	557
Neurogenic TOS	281	93	301
Venous TOS	225	97	232
Arterial TOS	24	100	24
August 2003–July 2008	198	93	212
July 2008–August 2013	332	96	345

*There was insufficient follow-up in 37 cases (7 neurogenic TOS, 29 venous TOS, and 1 arterial TOS).
TOS, thoracic outlet syndrome.

Orlando MS, Likes KC, Mirza S, Cao Y, Cohen A, Lum YW, Reifsnyder T, Freischlag JA. A decade of excellent outcomes after surgical intervention in 538 patients with thoracic outlet syndrome. *J Am Coll Surg.* 2015 May;220(5):934-9. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.046.

Differences in quality of life outcomes after paraclavicular decompression for thoracic outlet syndrome



Zain Al Rstum, MD,^a Akiko Tanaka, MD, PhD,^a Harleen K. Sandhu, MD, MPH,^a Charles C. Miller III, PhD,^a Naveed U. Saqib, MD,^a Joseph M. Besho, MD,^a Kristofer M. Charlton-Ouw, MD,^a and Ali Azzadeh, MD,^b
Houston, Tex; and Los Angeles, Calif

N=105

46 veineux, 8 artériels

42 neuro, 4 mixtes neuro et artériel

Fonctionnel: artériel > neuro p<0.036

Table II. Thoracic outlet syndrome (TOS) etiology and the Derkash classification

Derkash score	VTOS (n = 46)	ATOS (n = 8)	NTOS (n = 42)	Mixed (n = 4)	P value
Excellent	20 (44)	5 (63)	15 (36)	1 (25)	.026
Good	15 (33)	2 (25)	16 (39)	2 (50)	.031
Fair	10 (21)	1 (12)	7 (16)	1 (25)	.001
Poor	1 (2)	0	4 (9)	0	.041

ATOS, Arterial thoracic outlet syndrome; *Mixed*, mixed vascular and neurogenic thoracic outlet syndrome; *NTOS*, neurogenic thoracic outlet syndrome; *VTOS*, venous thoracic outlet syndrome. Categorical variables are expressed as number (%).

Table III. Derkash classification in pure vascular vs pure neurogenic/mixed etiology

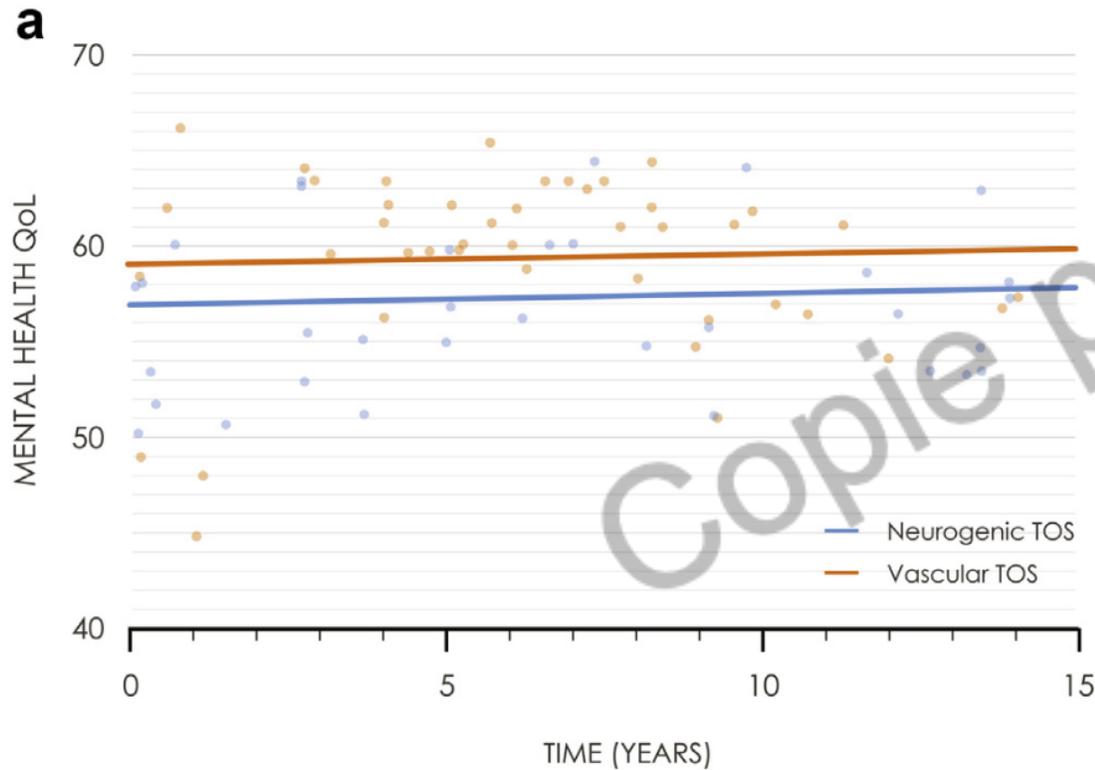
Derkash score	Pure vascular (n = 54)	Pure neurogenic/ mixed (n = 46)	P value
Excellent or good	46 (85)	31 (67)	<.036
Fair or poor	8 (15)	15 (33)	<.043

Categorical variables are expressed as number (%).

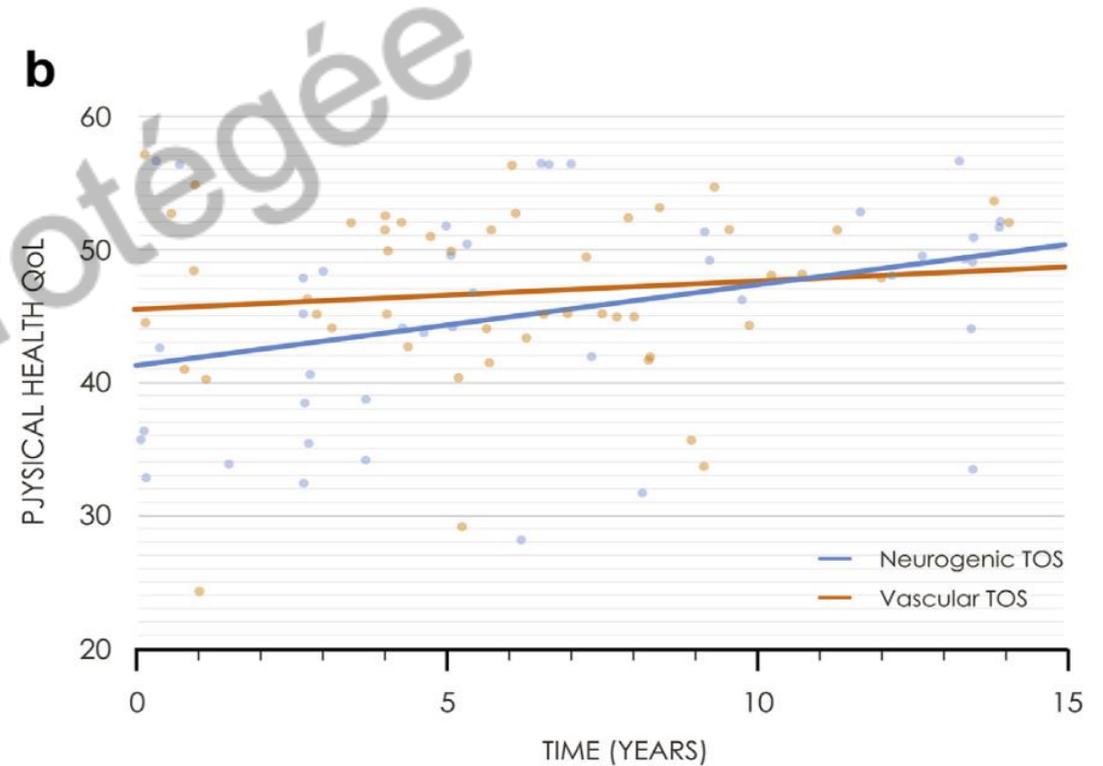
Differences in quality of life outcomes after paraclavicular decompression for thoracic outlet syndrome



Zain Al Rstum, MD,^a Akiko Tanaka, MD, PhD,^a Harleen K. Sandhu, MD, MPH,^a Charles C. Miller III, PhD,^a Naveed U. Saqib, MD,^a Joseph M. Besho, MD,^a Kristofer M. Charlton-Ouw, MD,^a and Ali Azizzadeh, MD,^b Houston, Tex; and Los Angeles, Calif



NTOS < VTOS $p=.016$



Fonctions physiques équivalentes à long terme

Conclusions

- Indications thérapeutiques difficiles
- Atteintes:
 - artérielles graves rares
 - neurologiques et veineuses handicapantes
- Anomalies anatomiques:
 - Si anomalies: ttt chirurgical
 - Absence d'anomalies: kinésithérapie de 1ere intention
- Excellents résultats de la chirurgie pour formes artérielles et veineuses