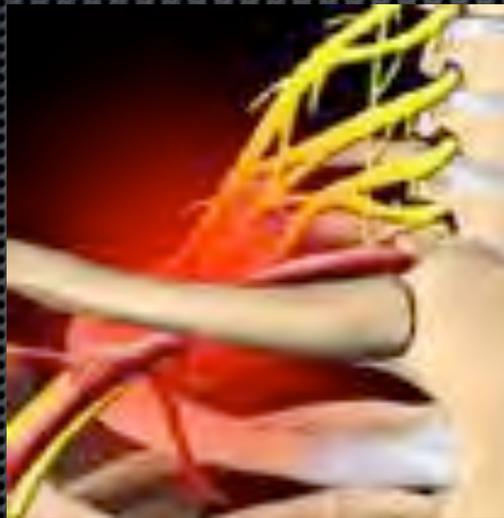


# Syndrome du Défilé Thoraco Brachial



A. Kilinc

Avec la participation de C. Dumontier

Hôpital St Antoine ( Paris)

# Définition

« Thoracic outlet syndrom » (TOS)

...ensemble des manifestations cliniques liées à la compression intermittente ou permanente des troncs du plexus brachial, de l'artère ou de la veine sous-clavière lors de la traversée cervico-thoraco-brachiale ...

# Historique

3 périodes :

Avant 1920 : La côte cervicale

1920 – 1956 : Les anomalies non osseuses

Après 1956 : Période moderne

# Historique

## Avant 1920 : La côte cervicale

- Galien (150 avJC) Vésale (1500) F.J. Hunauld (1742)  
Description anatomique des côtes cervicales
- Gruber (1842) Classification des côtes cervicales
- Cooper (1821) Compression artérielle par une côte cervicale
- Coote (1861) 1<sup>ère</sup> resection d'une côte cervicale pour compression vasculaire

# Historique

## 1920 – 1956 : Les anomalies non osseuses

- Law (1920) : 1<sup>ère</sup> description d'anomalies ligamentaires
- Adson & Coffey (1927) : Mise en cause des scalènes
- DeBakey (1935) : Importance des trauma et hypertrophies musculaires
- Naffzinger (1937) : « Scalenus anticus Sd »
- Eden (1939) : Description d'une compression sous claviculaire
- Falconer (1943) : Apparition du terme « Sd Costo Claviculaire »
- Wright (1945) : Manœuvre d'hyperabduction

# Historique

Après 1956 : Période moderne

Peet (1956) : Protocole de rééducation

Clagett (1962) : Voie Postérieure

Roos (1966) : Voie axillaire

Narakas (1990) : « Double crush Sd »

Cormier (1994) : Voie sus et sous claviculaire

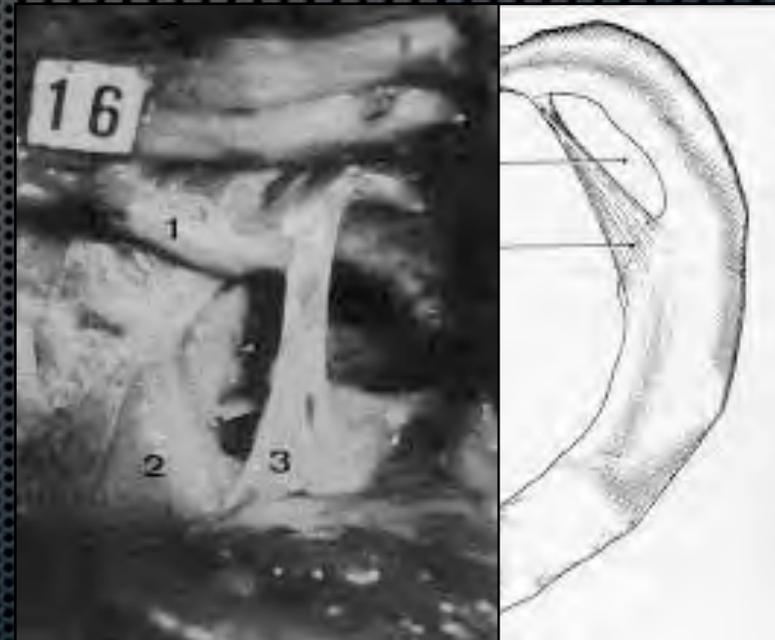
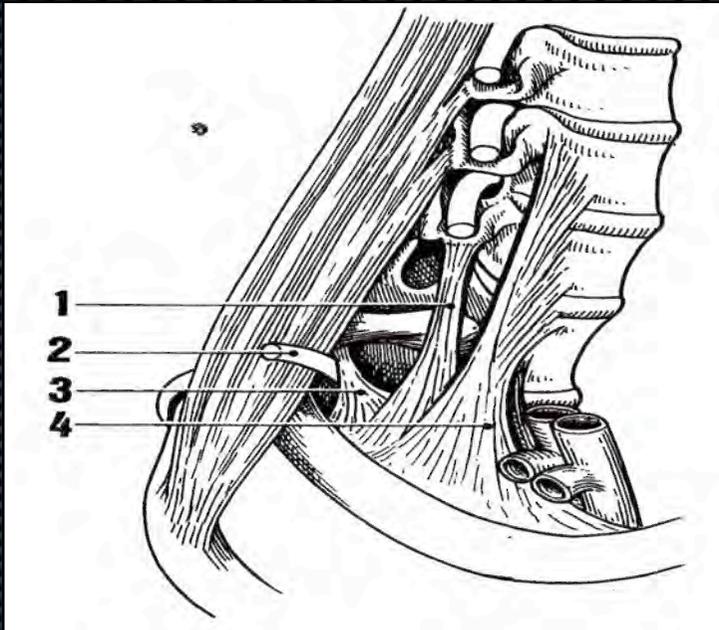
# Traversée Cervico-thoraco-brachiale

## 6 Zones de compression

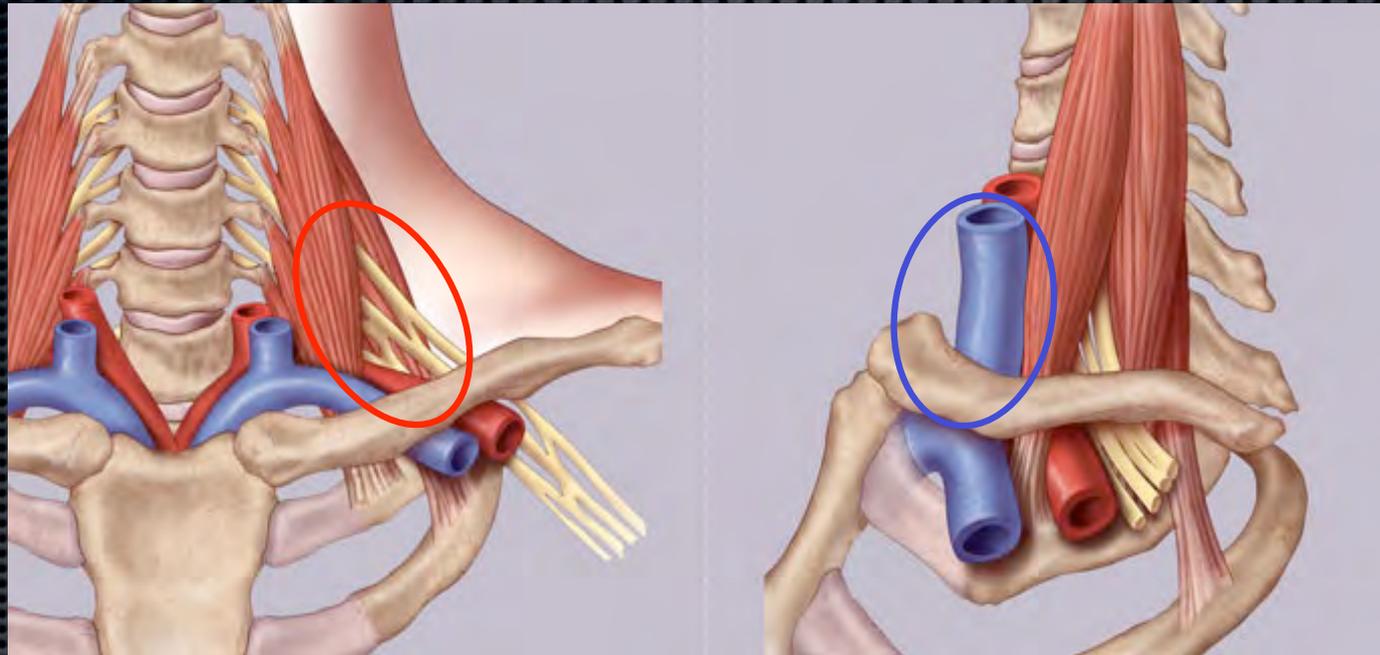
1. Le défilé appareil suspenseur de la plèvre
2. Le défilé inter-scalénique
3. Le défilé pré-scalénique
4. Le canal costo-claviculaire
5. Le tunnel sous-pectoral
6. Le billot huméral

## Défilé appareil suspenseur de la plèvre

- Ligament transverso septo costal
- Ligament costo septo costal
- Ligament suspenseur de la plèvre



# Défilé inter-scalénique & pré-scalénique



## Défilé inter-scalénique :

Prismatique – triangulaire

- Bord post scalène ant
- Bord ant scalène moyen
- Face sup de la 1<sup>ère</sup> côte

Artère sous clavière - Plexus

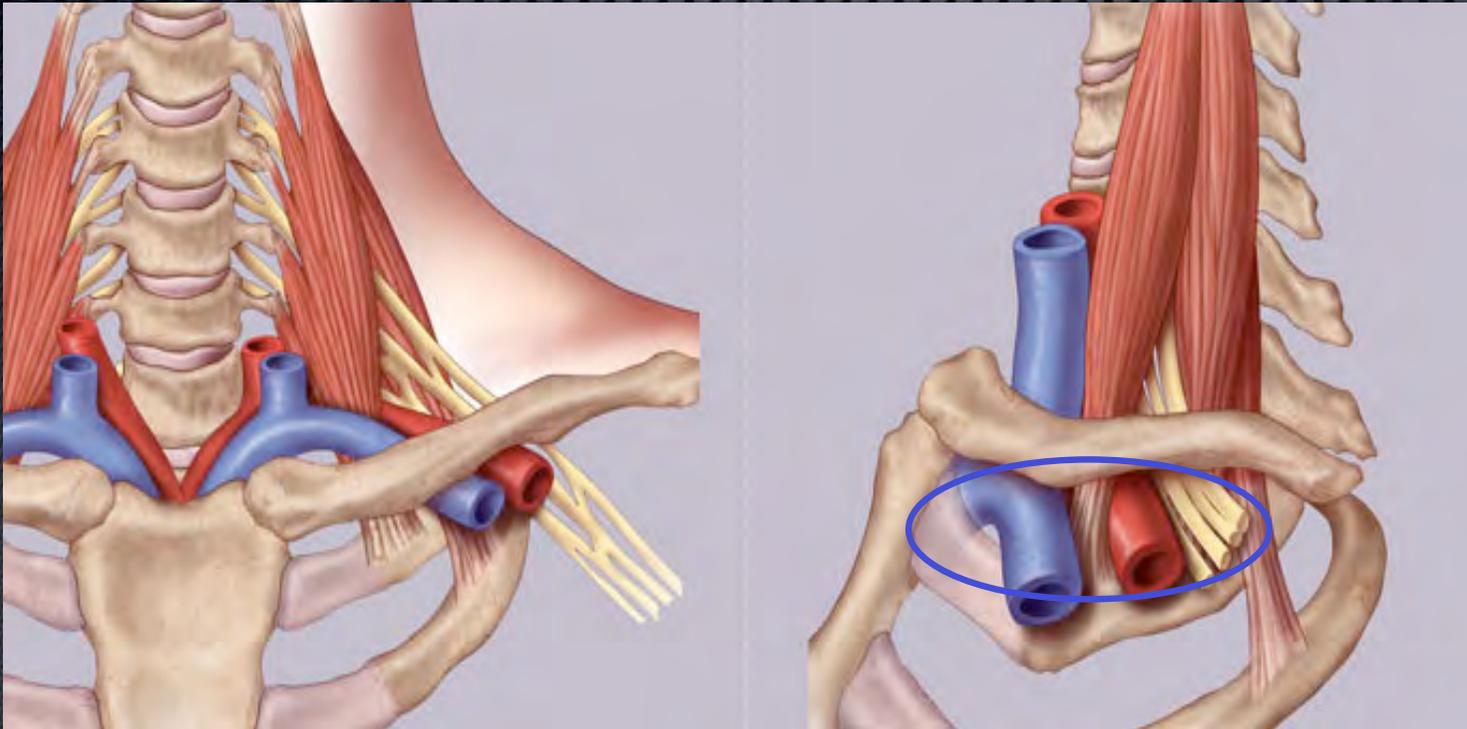
## Défile pré-scalénique :

Triangulaire

- Extrémité sternale clavicule
- Extrémité ant de la 1<sup>ère</sup> côte
- Bord ant du scalène ant

Terminaison de la veine sous clavière

## Canal costo-claviculaire



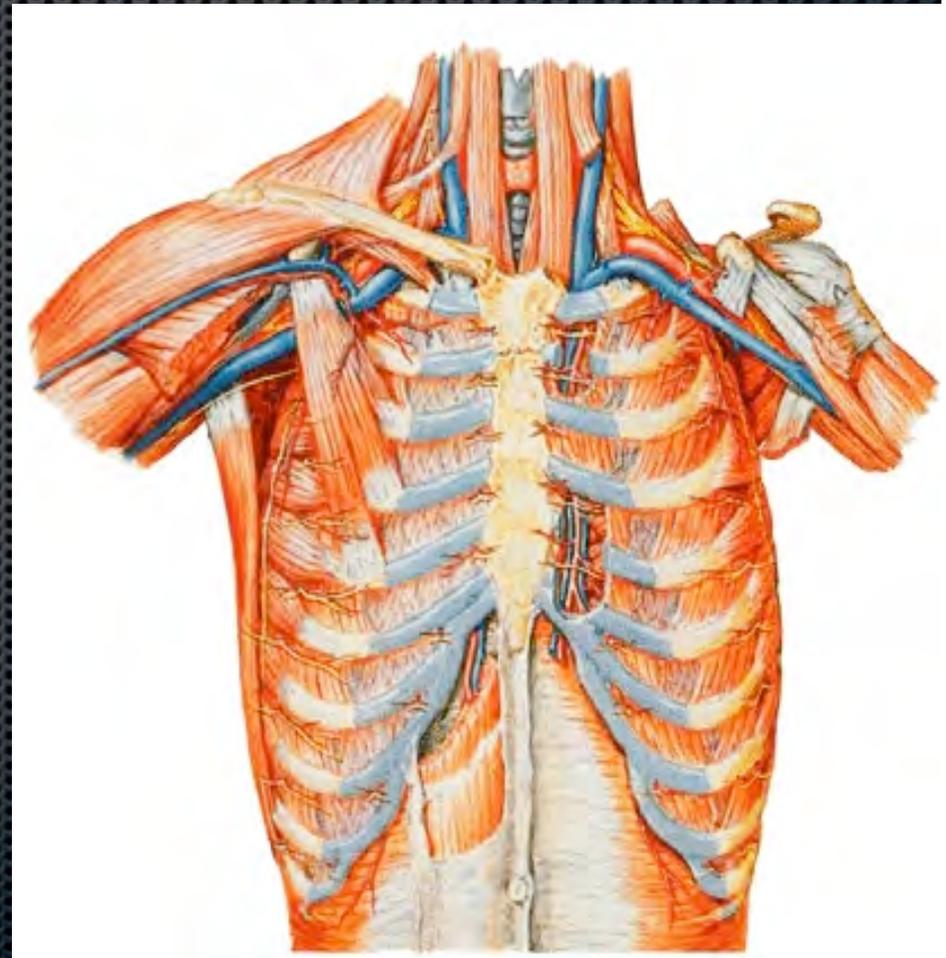
Situé entre la face inf de la clavicule et la sup de la 1<sup>ère</sup> côte

- Antero interne : Lymphe veineux
- Postero externe : Neuro artériel

# Le tunnel sous-pectoral

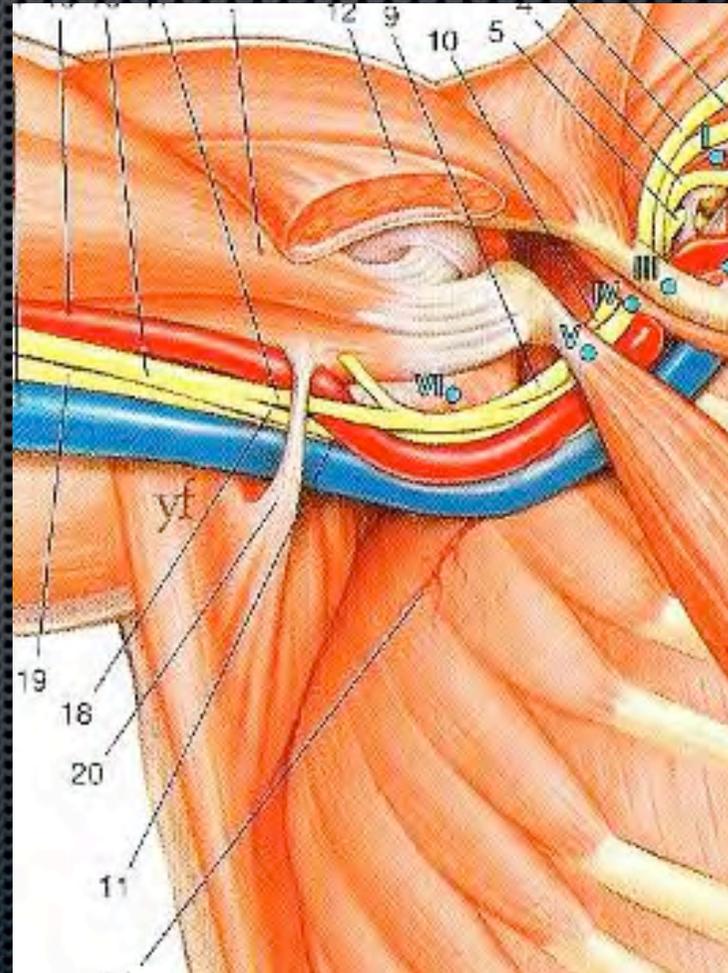
Entre la fosse axillaire en arrière et le muscle petit pectoral en avant.

- 15% Bord ext du petit pectoral fibreux.
- Hypertrophique

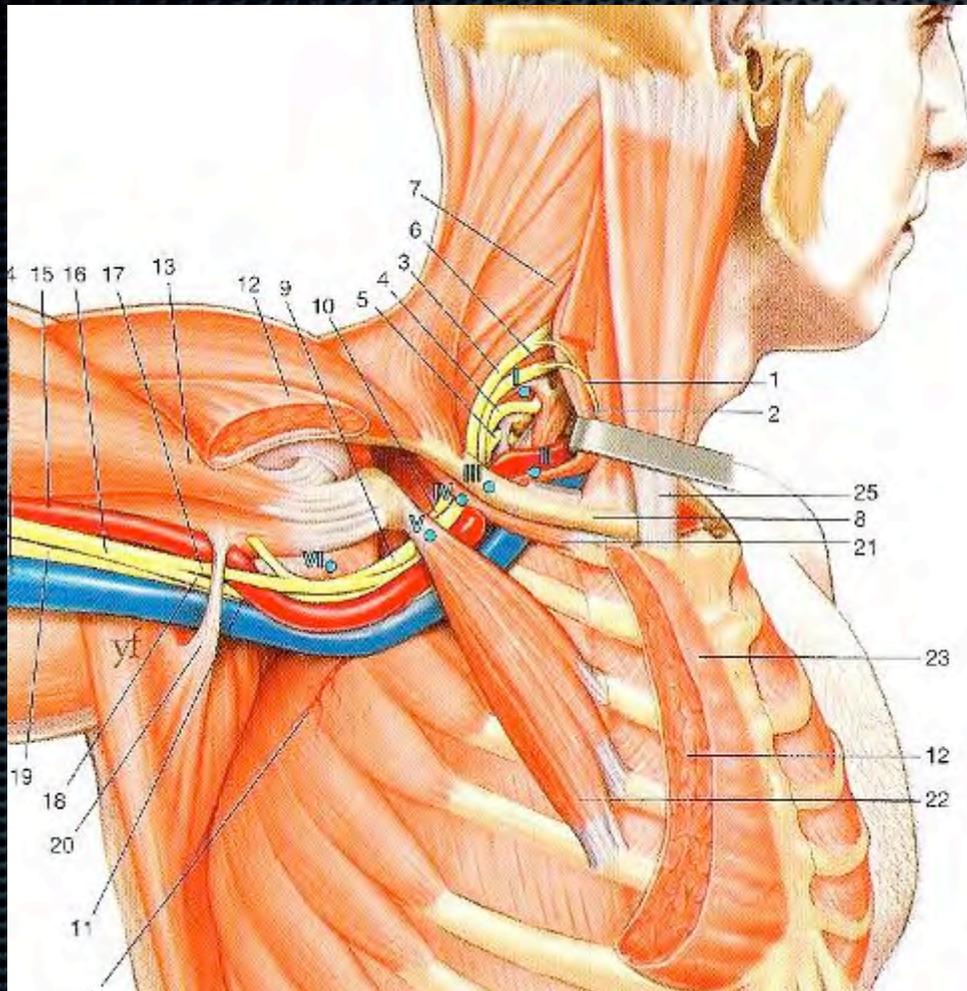


# Le billot huméral

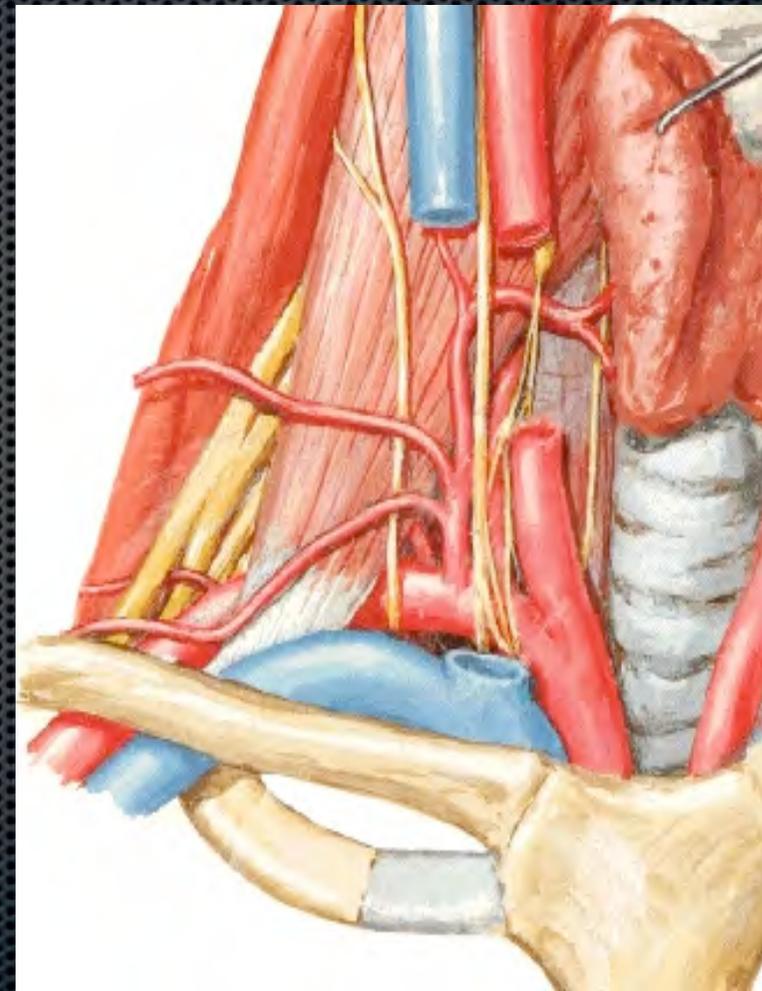
- Compression dynamique en abduction du bras
- Le paquet vasculo nerveux est comprimé contre la tête de l'humérus
- Anormal si compression lors d'une abduction  $< 90^\circ$
- Muscle axillaire de Langer : 9% (muscle surnuméraire axillo pectoral)



# Résumé : 6 zones de compression



Merle – Tome 3 – Chirurgie de la main



Netter – Atlas d'anatomie

# Éléments comprimés

- 90% : Neurologique
- 5 à 8% : Veineux
- 1 à 2% : Artériel

# Étiologies

- Osseuses :  
Côtes cervicales / Mega-apophyses transverses / malformation de la première côte / anomalies de la clavicule / agénésie de la première côte...
- Musculo Ligamentaires :  
Anomalies sub clavier ou Scalènes / bandes fibreuses...
- Autres :  
Morphotype, Body-builder, garçon de café, ...

# Étiologies

**Attention** : Variations anatomiques nombreuses

- 70% Cadavres

Juvonen, Anomalies at the TOS are frequent in the general population.  
*Am J Surg* 1995

- 46% Cadavres, 100% Opères

Redenbach, A comparative study of structures comprising in 250 human cadavers and 72 surgical cases of TOS. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1998

# Facteur déclanchant

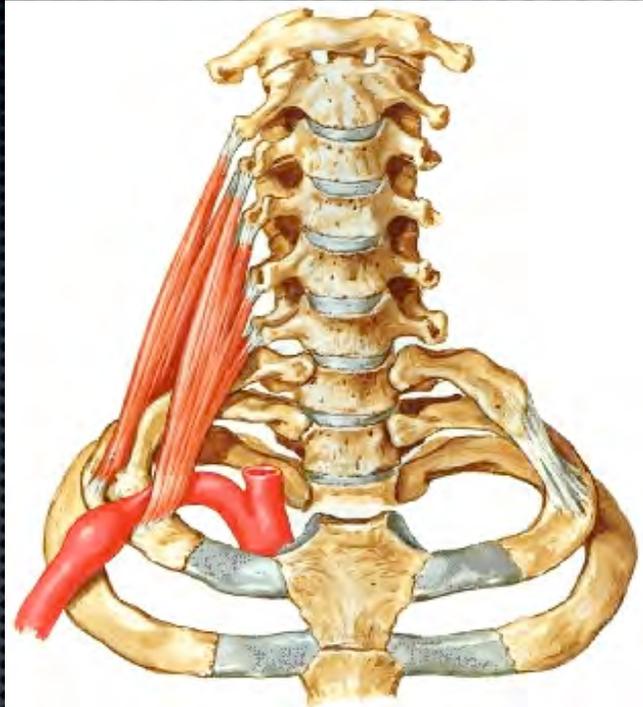
Un traumatisme est retrouvé 3 fois sur 4 en particulier dans les formes neurologiques  
(Sanders – J Vasc Surg 2002)

Micro ou Macro trauma (Hématome, déchirure, désinsertion )

→ Contracture

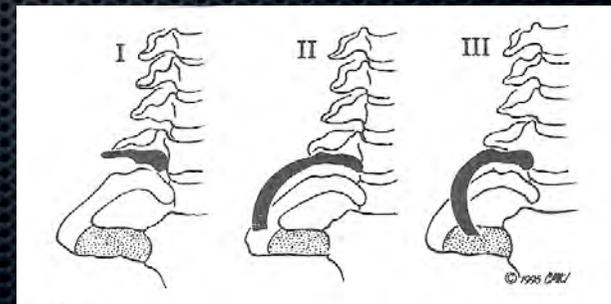
→ Fibrose

# Côtes cervicales



## Classification de Grüber

Wenzel Leopold Grüber (1814-1890) Über die Halsrippen des Menschen mit vergleichenden anatomischen Bemerkungen. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg, 1869



# Côte cervicale



1% population

3 femmes pour 1 homme

9/10 asymptomatique

1/2 bilatérale

# Mega apophyse transverse C7



1% pop

Bilatérale 50%

Mega-apophyse de C7 Gauche.

Réséction de la méga apophyse et de la première côte droite

# Pathologie claviculaire acquise

Fracture

Pseudarthrose

Cal vicieux



Photo P Valenti

0.5 à 9%

# Anomalies Musculo -Ligamentaires

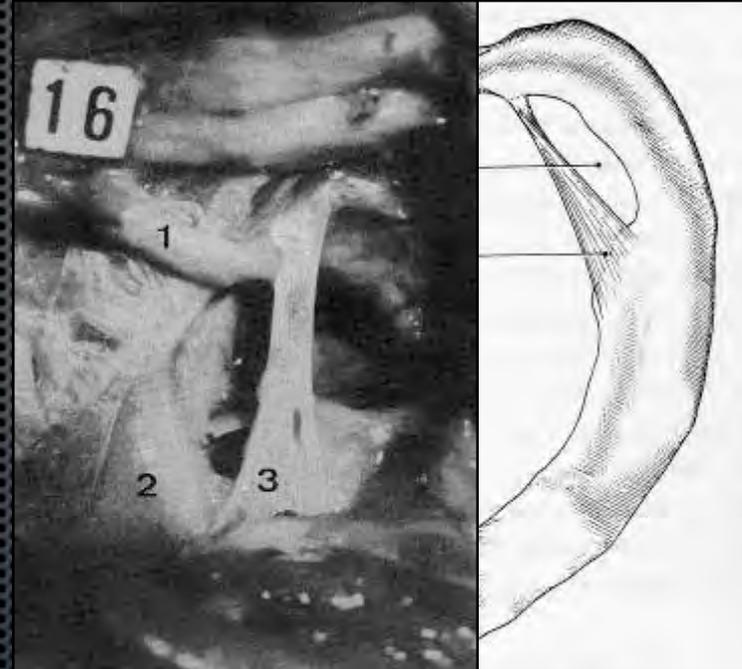
- Muscles scalènes : Anomalie division scalènes (1%) pop , accessoires (2%) , hypertrophique, scalène minus de Winslow (3%)...
- Muscles Sub Clavier ( hypertrophiques, fibreux, dedoublé....)
- Muscle petit pectoral ( arcade fibreuse 15%)
- Bandes Fibreuses ( 9 types de Brides - Roos)
- Ligaments costo septo costal (78% - Poitevin)

# Brides fibreuses

Bride inter Scalenique



Ligament Costo Septo costal



9 Types de brides décrites par Roos (1976)

# Autres étiologies

- Morphotype : jeune, longiligne, femme
- Body-buider : compression tunnel pectoral
- Trauma ( aigue ou chronique) : facteur déclenchant
- BIS
- Génétique
- Age

Maladie Professionnelle ?

# A retenir

Les anomalies cervicales sont fréquentes, ce sont des facteurs prédisposant plus que des facteurs étiologiques.

(Sanders – J Vasc Surg 2002)

Importance du :

- Traumatisme
- Caractère fonctionnel
- Morphotype

# Manifestations cliniques

- Caractère positionnel ( abduction – retro-pulsion)
- Formes aiguës :Thrombophlébite MS, Ischémie artérielle.
- Diagnostic d'élimination

# Formes Neurologiques

- 90% des cas
- Entre 20 et 50 ans
- Prédominance féminine
- Interrogatoire : Riche

Céphalées 80% ( Thompson, Valenti)

Paresthésies

Faiblesse

Traumatisme

AT-MP ( attention! )

# Formes Neurologiques

## Syndrome plexique haut (C5, C6, C7)

- Douleurs : latero cervicales
- Parésie : déficit d'abduction du bras.
- Paresthésies : face, mâchoire, latéro cervicales
- +/- hyperactivité sympathique avec sudation.

## Syndrome plexique bas (C8, D1)

- Douleurs : postérieures
- Parésie : cubital, amyotrophie inter osseux
- Paresthésies : creux axillaire, 4ème et 5ème doigts (nerf cubital)
- +/- hyperactivité sympathique distale

# Formes artérielles

Aigue : Ischémie Aigue MS

Chronique

- Claudication MS
- Paresthésies
- Pâleur, froideur
- Trouble trophique : hémorragies sous unguéales, embolie, ulcère, nécrose...
- Sd de Raynaud

# Formes Veineuses

## Chronique

- Œdème ( signe de la bague)
- Cyanose
- Fatigabilité
- CVC

## Aiguë : Phlébite MS

- Sd « Paget-Schroetter » : thrombose veineuse proximale du MS d'effort ( séquelles post-phlébitique)
- Sd de Mac Laughlin : Spasme ( annonciatrice de phlébite)
- Thrombose veineuse positionnelle ( Adams et Deweese)

# Examen Clinique 1

## Interrogatoire

- AT
- Maladie professionnelle
- Céphalées
- Dépression

# Examen Clinique 2

## Inspection

- Morphotype
- Ptose des épaules ( Epaules de Droopy)
- Amyotrophie
  - Main, épaules
- CVC

# Examen Clinique 3

## Palpation – Auscultation – Testing

- Pouls
- Souffle sus claviculaire ( dynamique)
- Contracture scalène, brides
- Testing musculaire
- Sensibilité cutanée

# Examen Clinique 4

→ Manœuvres cliniques : Nombreuses  
Faible Se et Spe

Associer les manœuvres pour augmenter

Se et Spe ( Plewa 1998 test Adson, Roos, Eden, Morley)

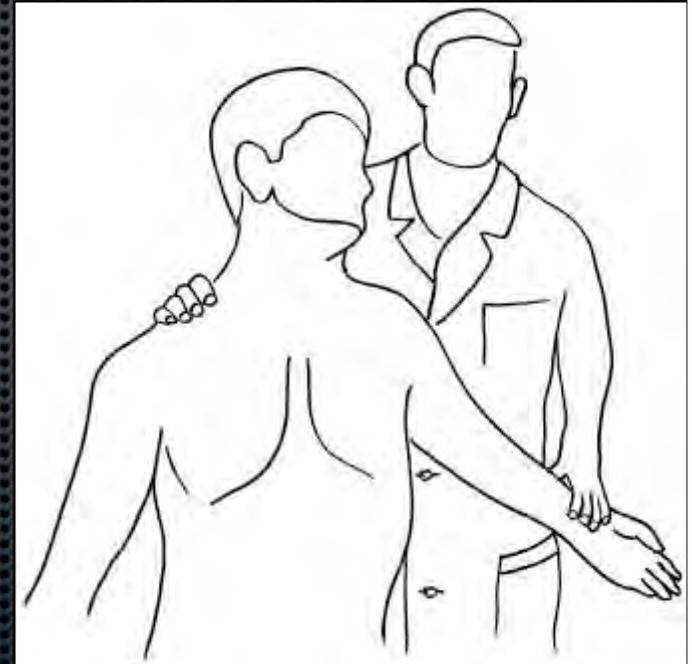
2 + : FP < 11%

3 + : FP < 7%

# Test d'Adson

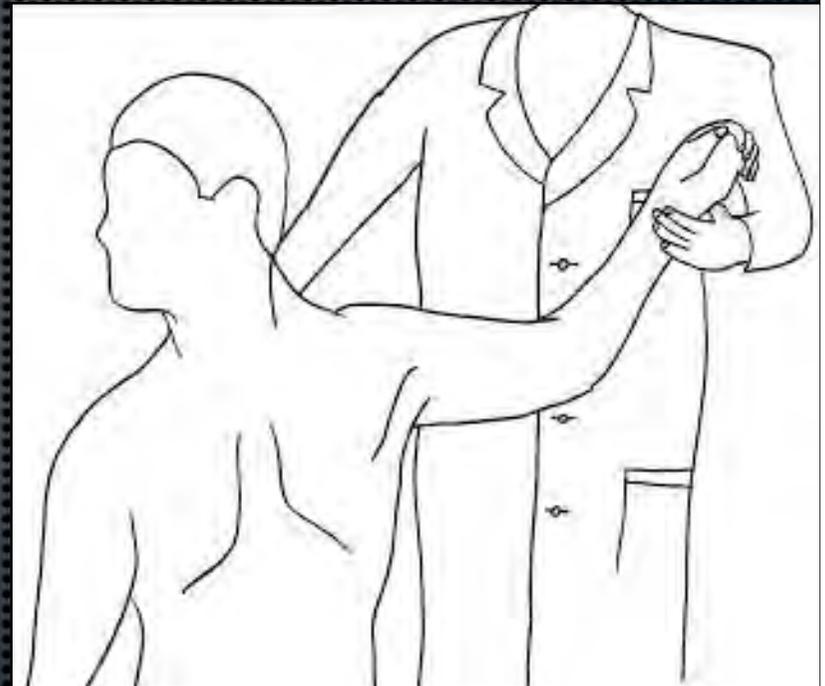
Décrit par Alfred Washington Adson à la Mayo clinic en 1927.

- Sujet est assis ou debout.
- Bras en légère abduction et retro-pulsion.
- La tête est tournée du côté examiné.
- Le patient réalise une inspiration profonde alors de l'examineur palpe le pouls radial. La manœuvre est positive si le pouls disparaît.
- Disparition du pouls est observée chez 25% des sujets normaux.
- Pour certain, la manœuvre est plus sensible en tournant la tête du côté controlatéral au bras examiné (Adson modifié).
- FP = 13% ( Serratrice)



# Test d'Allen

- Patient est debout ou assis.
- Le membre examiné est placé à  $90^\circ$  d'abduction et  $90^\circ$  de rotation externe (en position de «haut les mains »), avec une élévation du menton et une rotation de la tête du coté controlatéral.
- L'examineur recherche une abolition du pouls, des douleurs ou paresthésies à l'inspiration profonde.

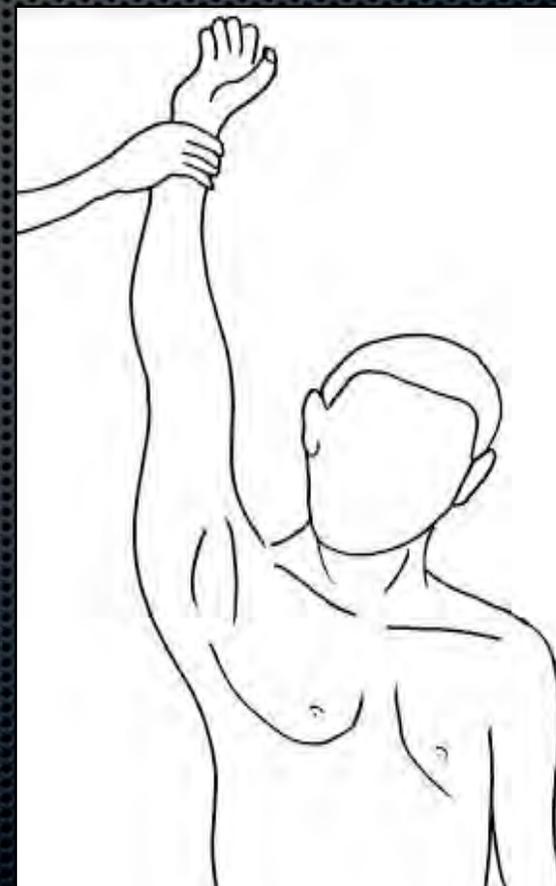


# Test de Wright

Décrit par IS Wright en 1945.

Test du chandelier statique

- Le membre examiné est placé en abduction à 180° et rotation externe du bras.
- L'examineur recherche une abolition du pouls, des douleurs ou paresthésies.
- Ce test a été décrit comme exploration une compression au niveau du tunnel sous pectoral.
- Spécificité 92% pour Wright, 46% pour Serratrice.

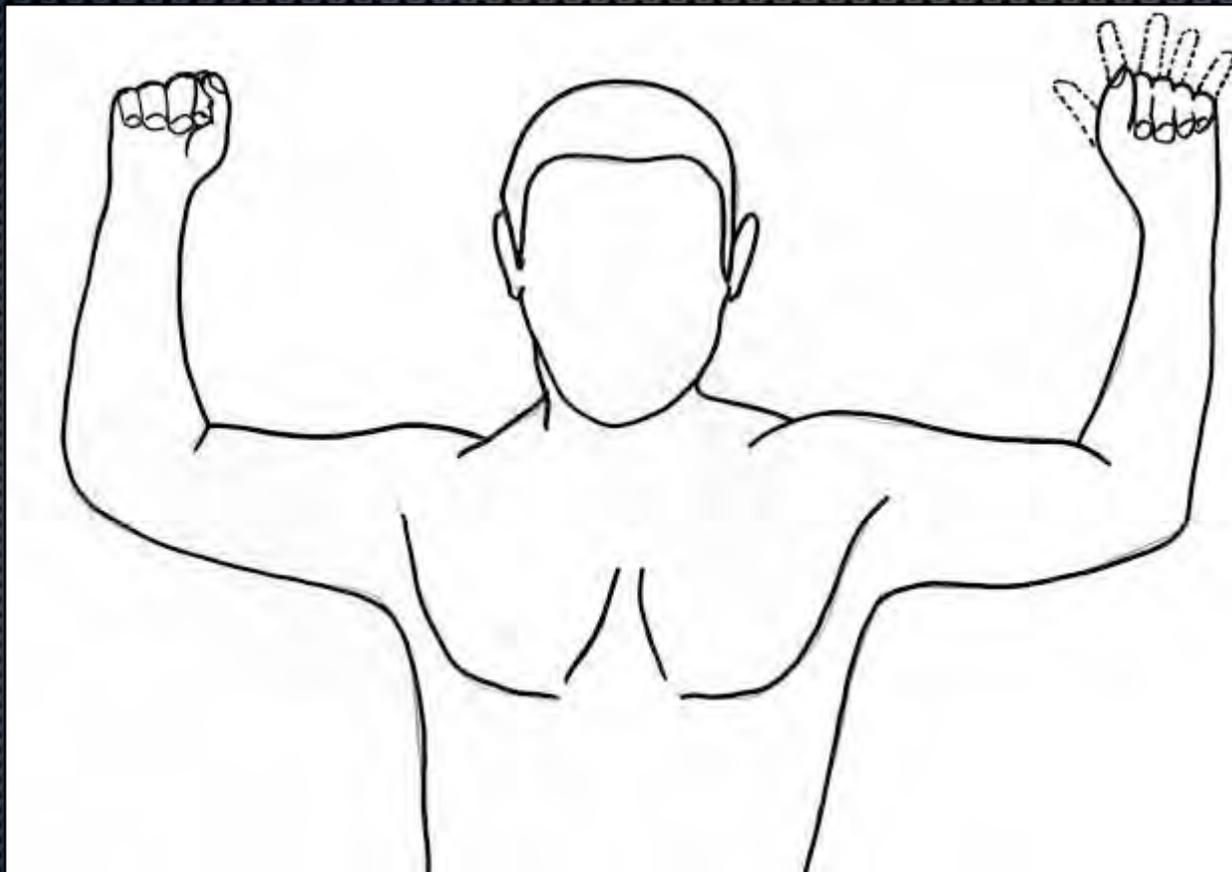


# Test de Roos

« Test du chandelier dynamique » ou « EAST : Elevated Arm Stress Test »

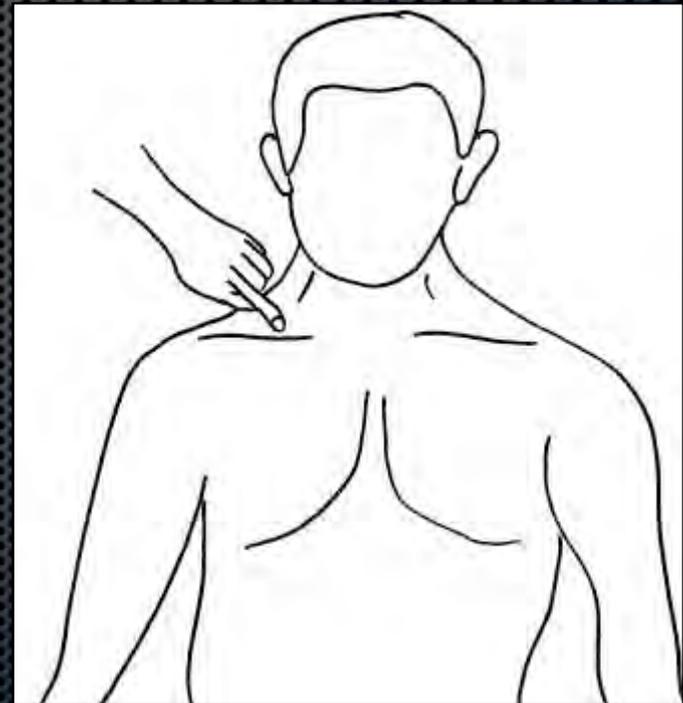
- Le membre examiné est placé en position du « haut les mains »
- Le patient exécute alors des mouvements lents d'ouverture et de fermeture de la main. Le test est positif si une symptomatologie apparaît en moins de 40 mouvements ou 3 minutes.
- Il est souvent difficile de prolonger cet examen jusqu'aux 3 minutes recommandées en raison de l'apparition d'une symptomatologie douloureuse du membre supérieur et d'une fatigabilité liée au maintien de la position.
- FP : 40% ( Serratrice)

# Test de Roos



# Test de Morley

- Compression de l'apophyse transverse de C7
- Reproduit la douleur neurologique



# Test d'Eden ou Falconner

- «Position du garde à vous forcé »  
Le bras est tendu le long du corps, épaules en retro-pulsion afin de fermer l'espace costo claviculaire.
- L'apparition d'une douleur est pathologique.
- FP 34% Serratrice

# Test de Greenstone

- Pression pendant 30 secondes sur l'insertion distale du muscle scalène antérieur.
- Reproduit la douleur

# Double Crush Sd

Une compression proximale sur le trajet d'un nerf le rend plus vulnérable à une compression plus distale (Lishman et Russell)

« Reversed double crush syndrome »

Association avec SDTB : 33% Sd CC, 15% compression nerf radial et 9% nerf ulnaire.  
(Narakas)

# Radios

- Rachis Cervical : F, P,  $\frac{3}{4}$
- Radiographie thorax
- +/- Clavicule face

# EMG

- Systématique ( Opérateur dépendant )
- Diagnostic : Topographique ( plexus ht/bas)  
Gravité ( dénervation, ↓ vitesses)  
Différentiel ( SCC, Nerf ulnaire...)
- Attention : « Double crush Sd »

# Echo- doppler

## Systematique

- Statique
- Dynamique

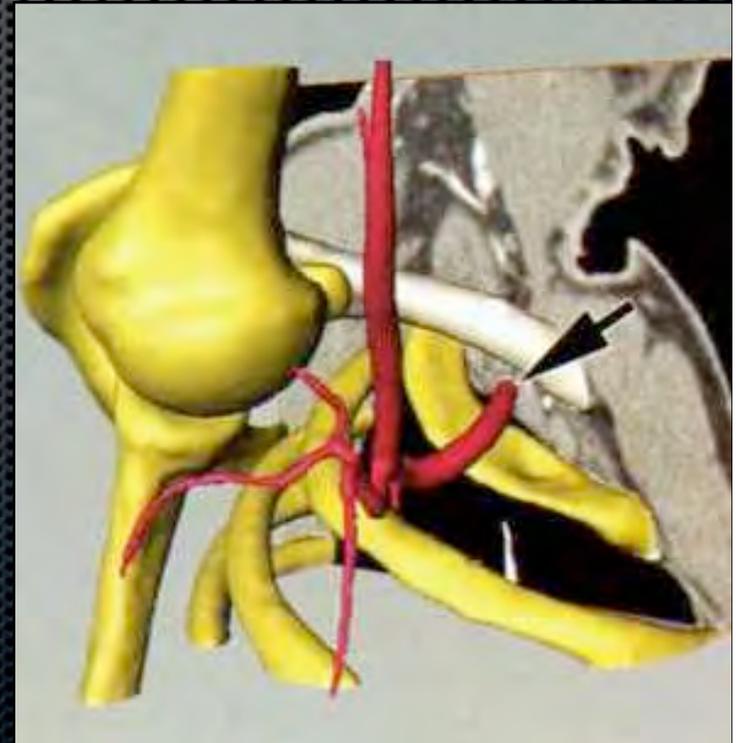
# Arterio / Phlebo

- A prescrire si anomalies à l'echo-doppler



# Angio Scanner 3D

- Si anomalies à l'écho doppler
- Bilan osseux et vasculaire
- Moins invasif que l'artériographie
- +/- dynamique



# Angio Scanner 3D



# IRM

- Examen d'avenir
- Difficulté d'interprétation
- Diagnostic des anomalies musculo ligamentaires
- Diagnostic différentiel : Syringomyélie, tumeur médullaires...

# PES

- Pas en pratique courante
- Difficulté d'interprétation
- Nombreux Faux neg.

# Diagnostics différentiels

- Hernie discale cervicale
- Syndrome Canal carpien
- Compression du nerf ulnaire au coude
- Arthrose cervicale
- PASH et pathologie de la coiffe des rotateurs.
- SEP
- Syndrome Parsonnage et Turner
- Syndrome Pancost Tobias

# Traitement Médical

→ toujours en première intention  
(sauf formes aiguës)

- Antalgiques (AINS)
- Kiné
- Éducation gestuelle et posturale
- +/- Antidépresseurs

# Rééducation : Protocole de Peet

- 1956 modifié par Aligne et Barral en 1992
- Exercices avec le Kiné et auto-rééducation à domicile
  - Exercices de détente de la région cervico scapulaire
  - Renforcement isométrique des muscles paravertébraux
  - Renforcement isométrique des « muscles scapulaires ouvreurs » (trapèze, élévateur de la scapula et Serratus major)
  - Contrôle ventilatoire, renforcement diaphragme.

# Rééducation : Résultat

## Fréquence

- 3 à 5 fois par semaine
- > 8 semaines

## Résultats :

- 15% disparition de la symptomatologie
- 60% bon résultat
- 20% idem
- 5% aggravation

# Traitement Chirurgical

Quelle voie d'abord ?

Voie axillaire ( Roos )

Voie sus claviculaire ( Murphy - Coote)

Voie sus et sous claviculaire (Cormier)

Voie Postérieure ( Clagett)

Thoracoscopie ( Martinnez)

# Traitement Chirurgical

## Gestes à effectuer

Toujours :

- Neurolyse du plexus
- Excision des brides et muscles surnuméraires
- Scalenectomie
- Résection des malformations osseuses

Parfois :

- Résection de la première côte !
  - Systématique ou à la demande ???
- Ténotomie du petit pectoral
- Gestes vasculaires ( pontage, résection-suture...)

# Traitement chirurgical

Pourquoi réséquer la première côte ?

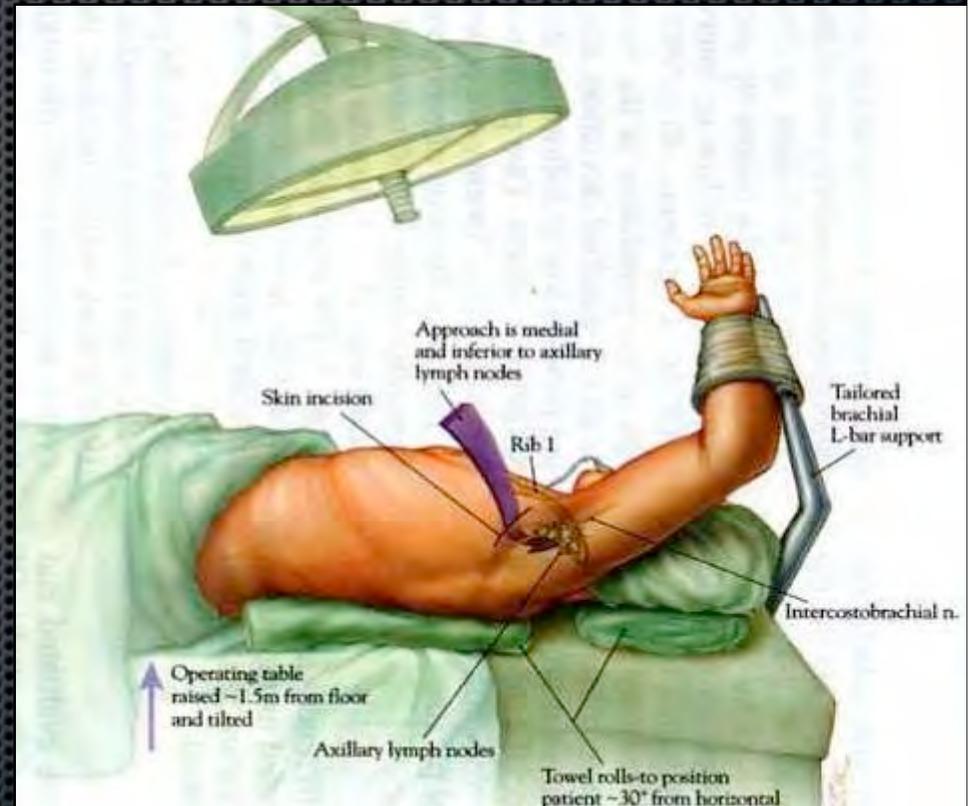
Les malformations ( muscles , brides) ont une origine ou terminaison sur la première côte.

Après libération simple et scalenectomie, le paquet vasculo nerveux peut glisser dans l'espace costo claviculaire : récurrence!

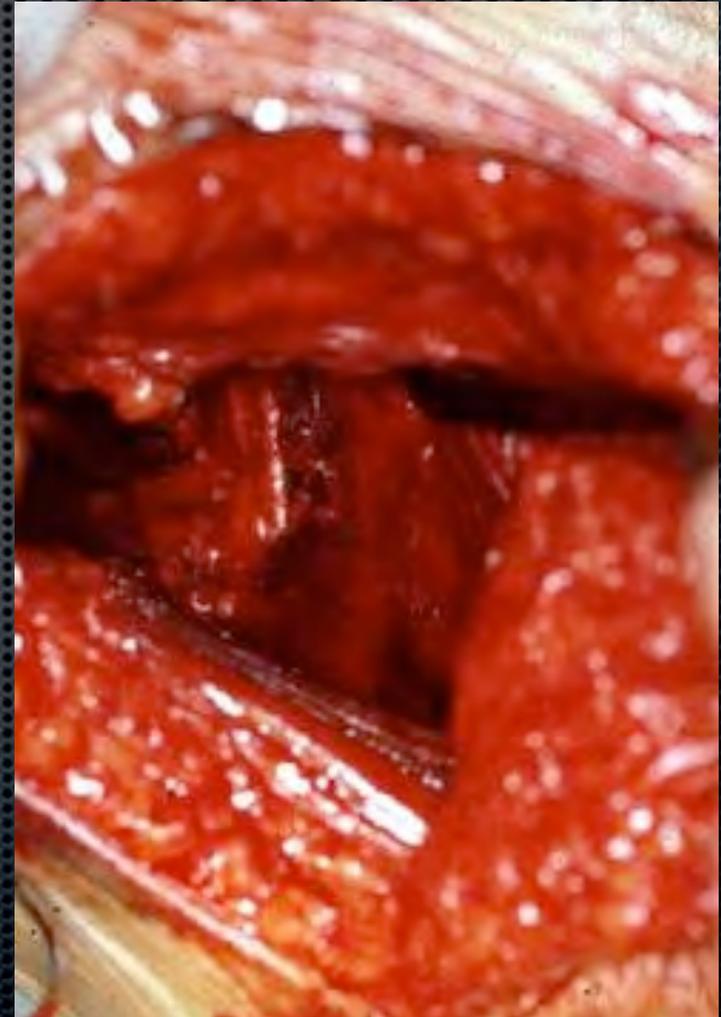
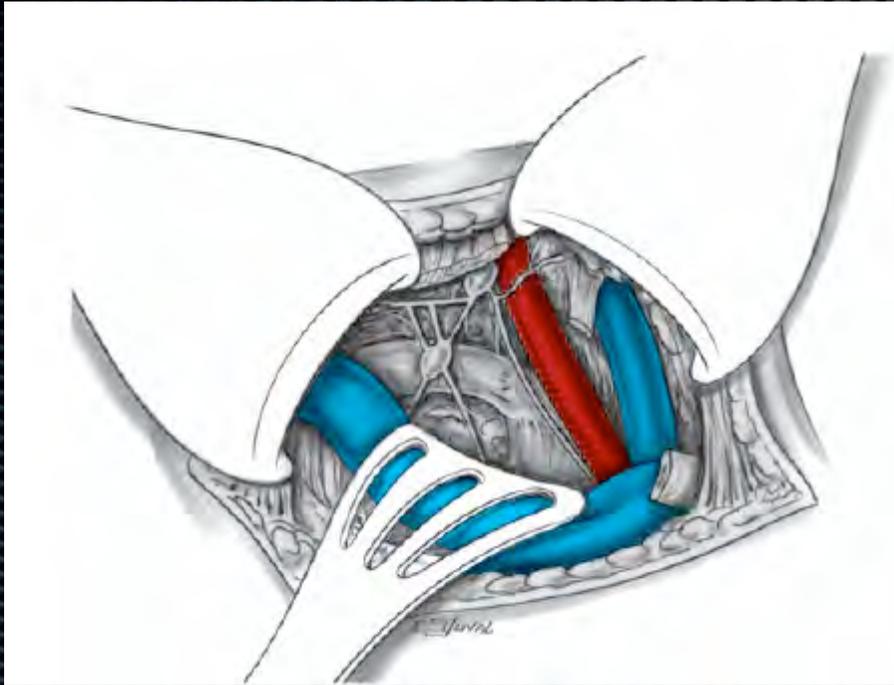
# Voie de Roos

1966

- Installation en DD
- Bras en Abd / EA
- Rôle de l'aide +++



# Voie de Roos



Mauvaise vision !!!

Vue Chirurgicale lors d'une voie de Roos →  
Photo M. Merle

# Voie de Roos

- Avantage : esthétique
- Inconvénients : Difficile

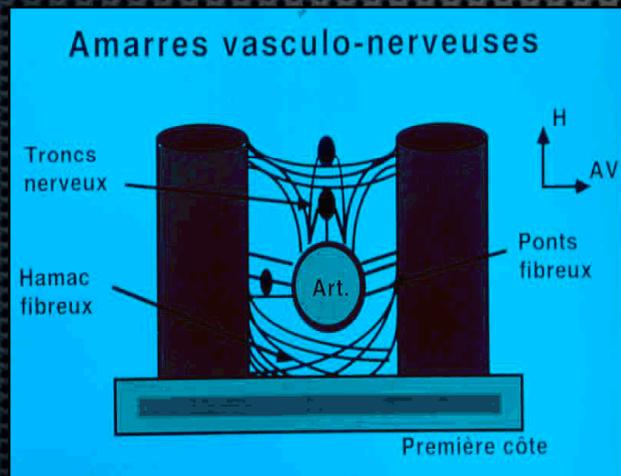
Instrumentation spécifique

Résection costal partiel

Neurolyse racines Sup !!

« Effet Hamac »

→ Abandonnée



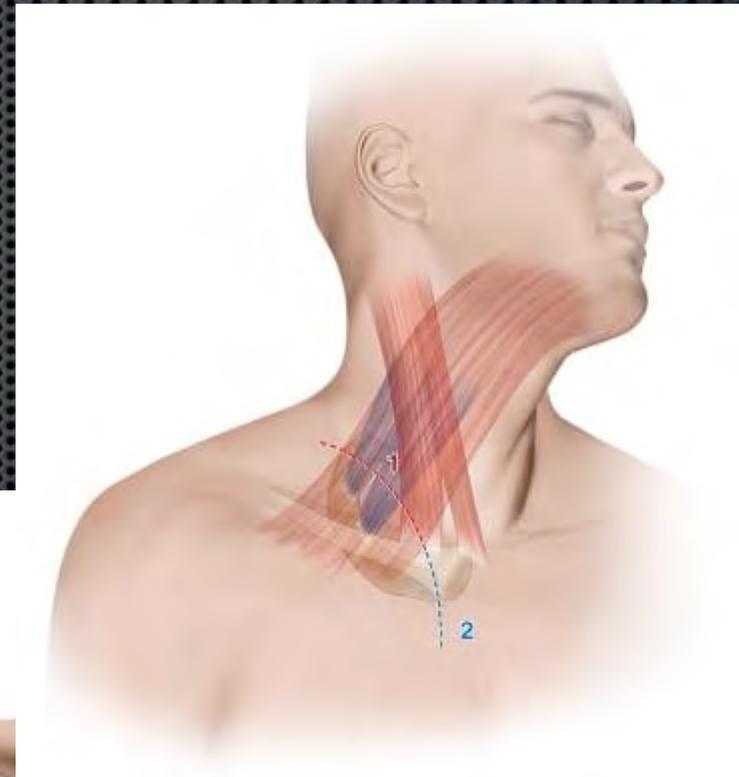
# Voie Sus +/- Sous Clav

→ Voie de référence

- Avantages : libération plexus brachial
  - Gestes vasculaires
  - Résection musculaire
  - Exploration des anomalies
- Inconvénients : Inesthétique

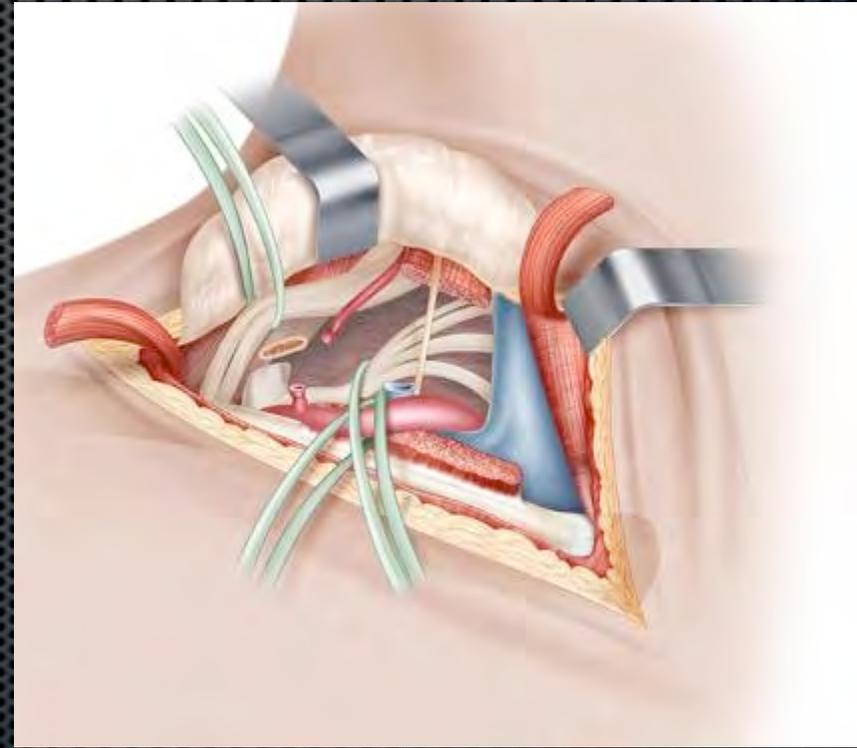
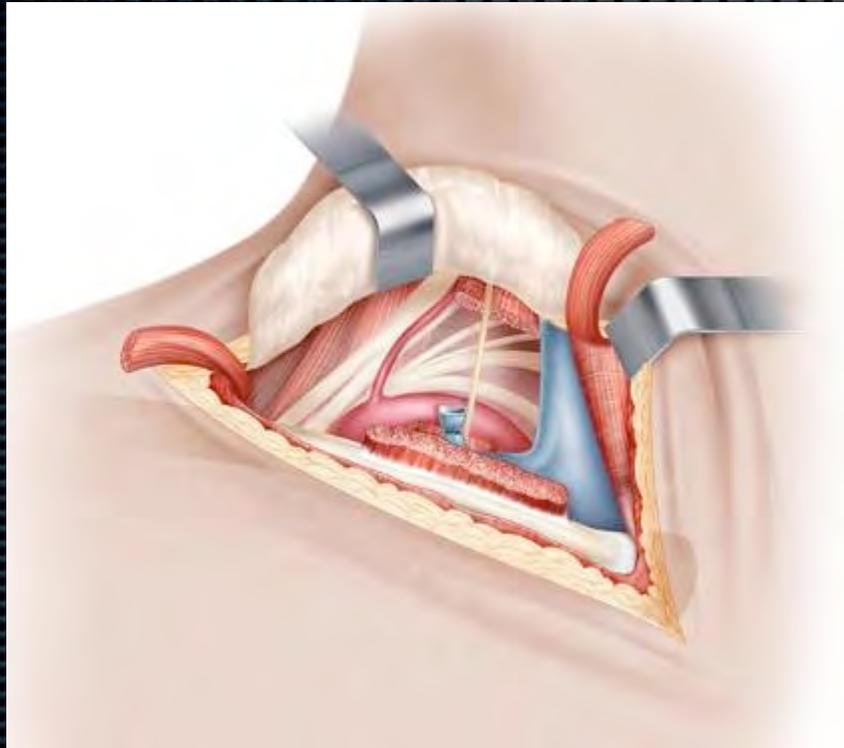
# Voie Sus +/- Sous Clav

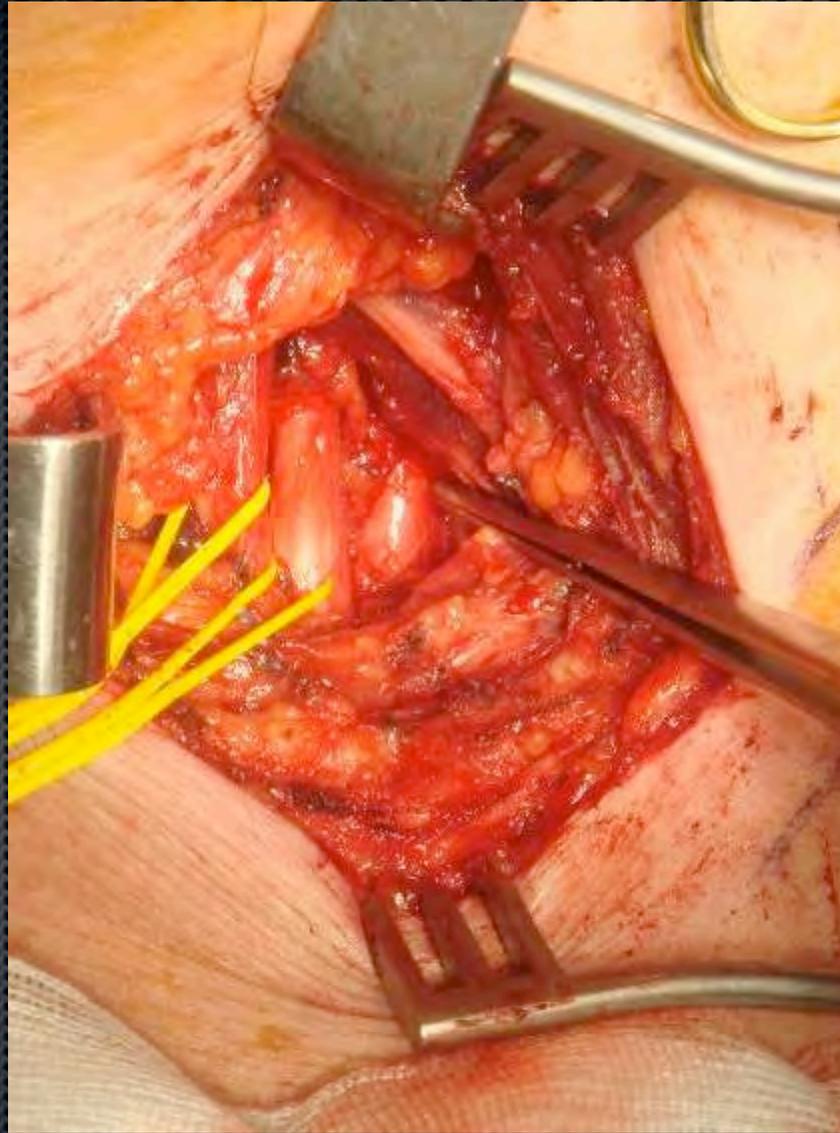
Gold Standard !



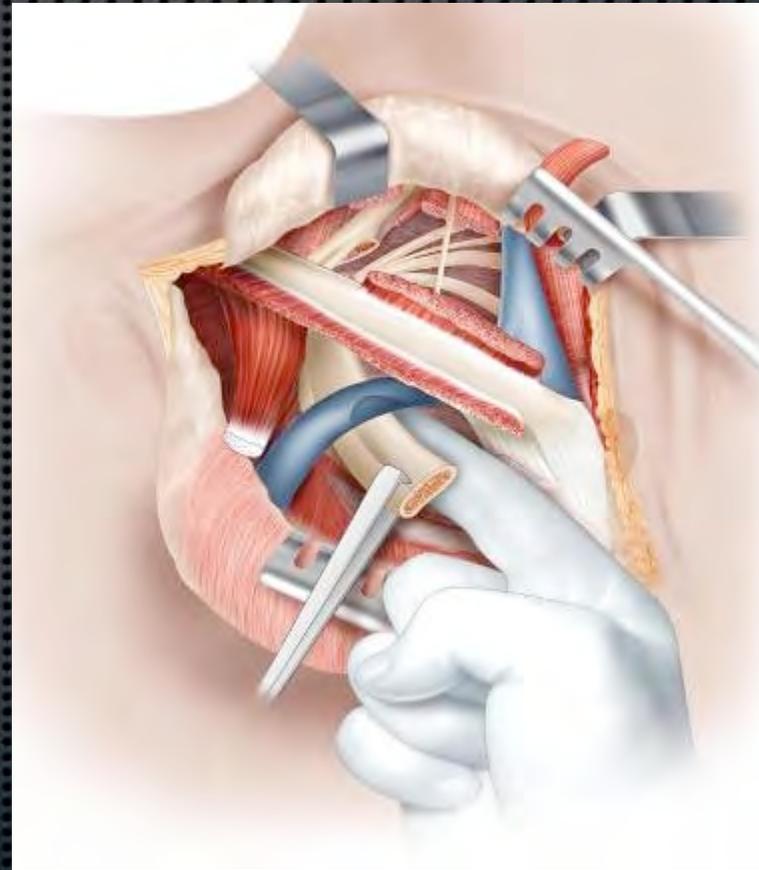
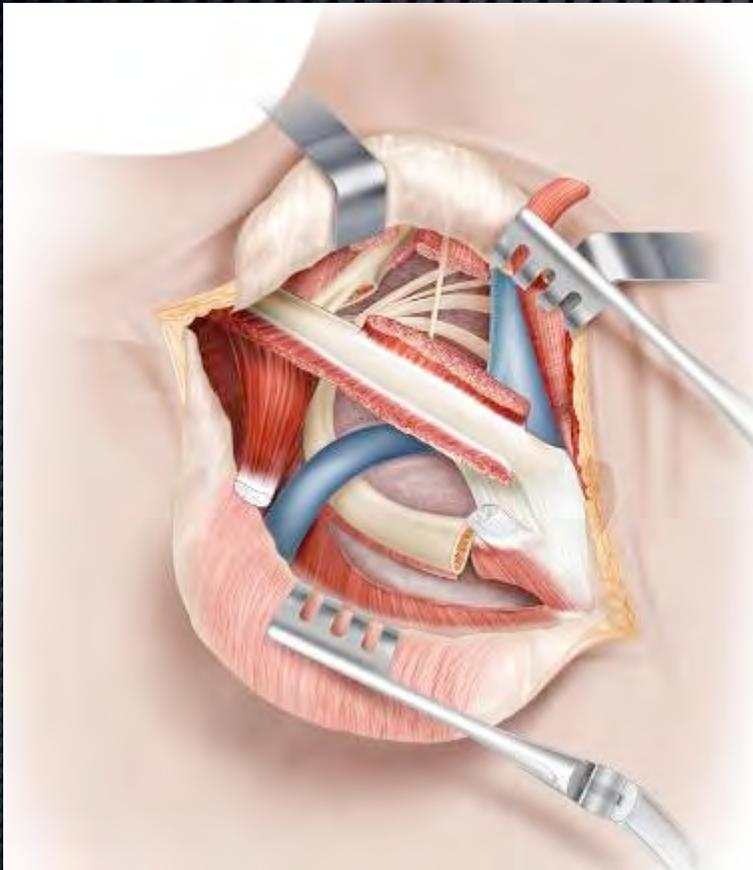


# Voie Sus +/- Sous Clav





# Voie Sus +/- Sous Clav



# Résultats

Nombreuses séries !!!

- 65 à 90 % de bons et excellents résultats
- 5 à 34 % de complications
- 8 à 10 % de récurrences

# Résultats

- Résection de la première côte : bon résultats

Hempel et Al – 770 consecutive supraclavicular first rib resections for TOS 1996 – Ann Vasc Surg

- Taux de récurrence plus important :

- Scalenotomie Ambrad et Al – 2004 – Am J Surg

- Résection partielle de la première côte Lindgren et Al - 1991

- Taux de complications plus importants :

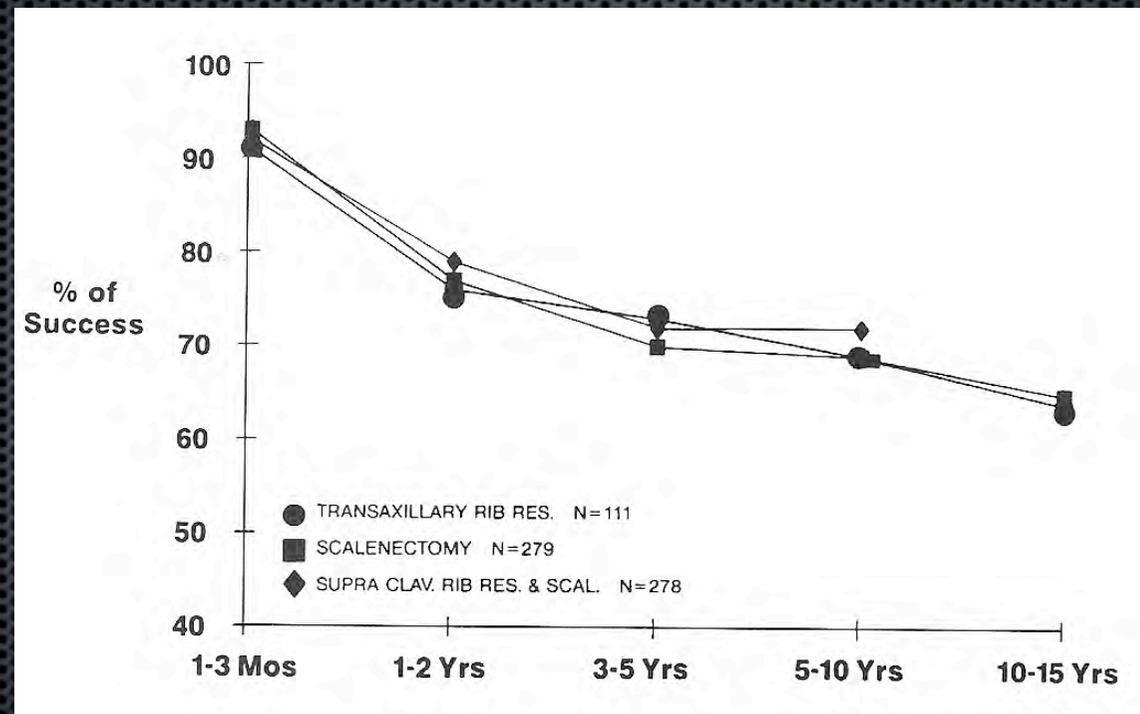
- Par voie axillaire Cikrit et Al – 1989 – Am Surg

- Résection première côte ?

# Résultats

## Évolution des résultats :

↘ tjs avec le temps (Sanders, R.J., 1996) → Kiné post-op



# Complications

- Plaie Artérielle ou Veineuse (3%)
- Parésie phrénique 1 à 9%
- Parésie Gd Dentelé 1%
- Pneumothorax 30%
- Chylothorax 3%
- Névrite chronique plexus brachial

# Récidive

Environ 10% Johansen – 2004 – Am J Surg

Car :

- Scalenotomie ( faire une scalenectomie)
- Brides résiduelles
- Moignon de première côte
- Résection sous périostée de la première côte
- Fibrose
- Crush Sd
- Erreur d'indication

# Quelle voie d'abord choisir ?

- M. Merle (Nancy) – 231 cas - 2004

	#	Complications	Insuffisance technique	Taux de problèmes %
<b>Voie Axillaire</b>	38	12	16	74
<b>Voie Sus clav</b>	115	2	8	9
<b>Voie sus et sous clav</b>	78	2	0	3

# Faut-il réséquer la première côte ?

Pas de consensus

→ Question d'école

→ Obligatoire si :

- Anomalie de la première côte
- Sténose de la veine sous clavière
- Absence d'anomalies de la région sus claviculaire
- Reprise

# Ne pas oublier !

- Neurolyse du plexus
- Excision des brides et muscles surnuméraires
- Scalenectomie
- Résection des malformations osseuses
- Traiter les lésions vasculaires  
(opérer avec un chirurgien vasculaire !)

# Conclusion

- Importance de l'examen clinique
- Aucun examen para clinique ne permet d'affirmer le diagnostic.
- La voie sus+/- sous clav est la voie d'abord de référence.
- Ablation de la 1<sup>ère</sup> côte ???

Dank u wel

Thank You

**Merci**

Tesekkur ederim

**Gracias**

**Grazie**

ευχαριστώ

Arigatô

Mulțumesc

Obrigado

*Chokrane*