

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2012

Thèse N° 010/12

# ANATOMIE CHIRURGICALE DES TRONCS SUPRA-AORTIQUES

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/01/2012

PAR

Mlle. HAJI RITA

Née le 03 Septembre 1985 à Rabat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Anatomie chirurgicale - Troncs supra-aortiques - voies d'abord

JURY

- |  |                |
|--|----------------|
| M. CHAKOUR KHALID.....                                 | PRESIDENT      |
| Professeur d'Anatomie                                  |                |
| M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....                          | RAPPORTEUR     |
| Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique |                |
| M. SMAHI MOHAMED.....                                  | JUGE           |
| Professeur agrégé de Chirurgie Thoracique              |                |
| M. EL KOUACHE MUSTAPHA.....                            | MEMBRE ASSOCIE |
| Professeur assistant d'Anatomie                        |                |

# Plan

I- Introduction .....	3
II- Abréviations .....	4
III-Rappel embryologique et anomalies congénitales des troncs supra-aortiques .....	5
.....	
IV-Anatomie descriptive des troncs supra-aortiques .....	10
V-Conduite des dissections et étude des rapports .....	15
1-But de l'étude .....	15
2-Matériel et méthode.....	15
3-Résultats du cadavre n°1 et du cadavre n° 2.....	18
3-1 Tracé de l'incision .....	18
3-2 Dissection des plans cutané et aponévrotique .....	19
3-3 Désinsertions musculaires .....	24
3-4 Désinsertion des clavicules .....	27
3-5 Ouverture antérieure de la cage thoracique .....	28
3-6 Ouverture des plèvres et du sac péricardique .....	29
3-7 Coloration des différents éléments anatomiques.....	30
3-8 Résection du plan veineux .....	32
3-9 Etude des rapports .....	36
4- Résultats de dissection du cadavre n° 3 .....	48
VI- Les voies d'abord .....	56
1-La cervicotomie transverse .....	56
2-La voie pré-sternomastoidienne .....	64
3- La sternotomie médiane .....	69
4- La thoracotomie postéro-latérale gauche .....	72

5- la voie combinée sus et sous-claviculaire .....	77
VII- Applications cliniques .....	86
VII-Conclusion .....	90
VIII-Résumé .....	91
IX- Bibliographie .....	96

## I-Introduction

La définition anatomique stricte des troncs supra-aortiques désigne les trois artères qui naissent du dôme aortique : le tronc artériel brachio-céphalique (TABC), l'artère carotide commune gauche (ACCG) et l'artère sub-clavière gauche (ASCG). En fait, il est usuel lorsqu'on parle de chirurgie des troncs supra-aortiques d'inclure également sous ce vocable les techniques concernant l'artère carotide commune droite (ACCD) et l'artère sub-clavière droite (ASCD) [1]

Les troncs supra-aortiques ont une localisation à la fois endothoracique et cervicale et ce, après la traversée de l'orifice supérieur du thorax.

Sur le plan fonctionnel, les troncs supra-aortiques sont des éléments vasculaires nobles donnant naissance aux artères carotides communes et sub-clavières dont la destinée est essentiellement brachio-céphalique.

Les troncs supra-aortiques tirent leur intérêt :

- de leur localisation anatomique à la fois thoracique et cervicale et de la richesse de leurs rapports anatomiques.
- de la variété des aspects lésionnels qui restent tout de même dominés par l'athérosclérose et la pathologie traumatique.
- et de la variété des voies d'abord qui sont dominées actuellement par la sternotomie médiane qui permet de traiter la plupart des lésions endothoraciques et les voies d'abord cervicales représentées par la voie pré-sterno-mastoïdienne pour l'axe carotidien et la voie sus-claviculaire pour le carrefour vertébro-sous-clavier. [2]

## II-Abréviations

ACCD	: Artère carotide commune droite
ACCG	: Artère carotide commune gauche
ASCD	: Artère sub-clavière droite
ASCG	: Artère sub-clavière gauche
Muscle SCM	: Muscle sterno-cléido-mastoidien.
TABC	: Tronc artériel brachio-céphalique
VJE	: Veine jugulaire externe
ACE	: Artère carotide externe

### III-Rappel embryologique et anomalies congénitales des TSA

#### 1-Rappel embryologique

Les troncs supra-aortiques proviennent de l'évolution asymétrique des troisièmes et quatrièmes arcs aortiques.

Les deux quatrièmes arcs aortiques unissent l'aorte ventrale, future aorte ascendante, à l'aorte dorsale, future aorte descendante. De chacun de ces deux arcs naîtra en avant une carotide commune et en arrière une artère sub-clavière.

Seul persiste normalement le quatrième arc aortique gauche. Il donne une crosse aortique gauche, d'où naissent directement de façon séparée la carotide commune gauche et l'artère sub-clavière gauche. La partie postérieure du quatrième arc aortique droit régresse, alors que sa partie antérieure persiste pour former le TABC, d'où naissent la carotide commune droite et l'artère sub-clavière droite. [1]

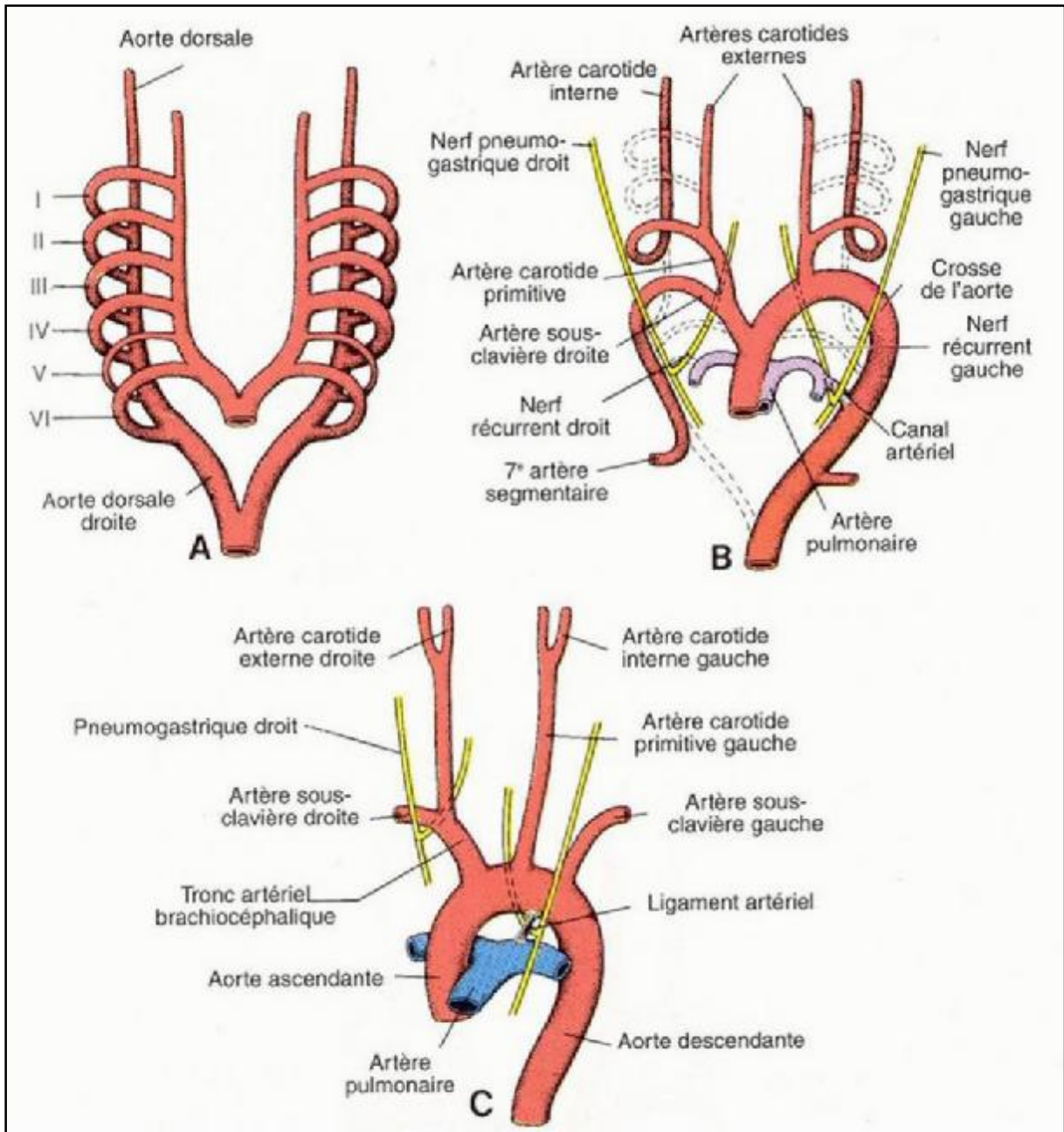


Figure 1 : Mise en place du système artériel [3]

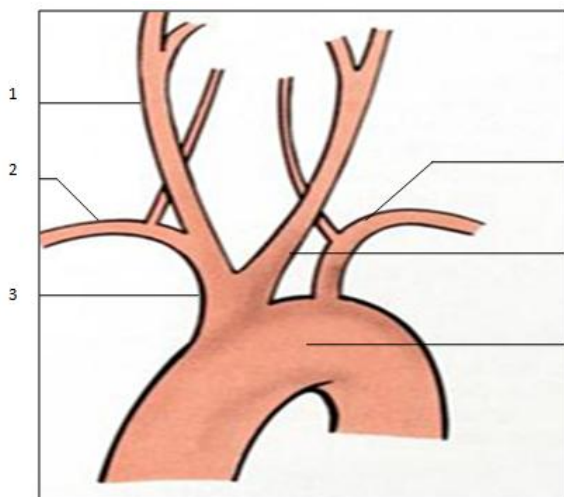
## 2-Les variantes anatomiques et anomalies des troncs supra-aortiques

### 2-1 variations anatomiques

Elles sont fréquentes et peuvent avoir des conséquences cliniques importantes. En cas de crosse aortique gauche, les variations les plus habituellement rencontrées sont :

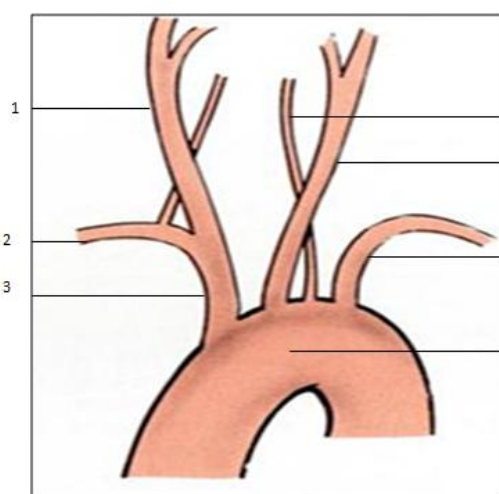
- L'origine du TABC à gauche de la trachée, souvent associée à une horizontalisation du trajet de l'artère ;
- l'origine commune du TABC et de la carotide commune gauche (15 à 20% des cas), soit par un orifice commun au niveau de la crosse aortique, soit plus rarement par un volumineux tronc commun vertical aortique dont la longueur peut atteindre 3 à 4 cm (Figure 2) ; dans certains cas ce tronc commun se trifurque en carotides communes droite et gauche et artère sub-clavière droite, sans qu'il existe un TABC ; [1]
- La bifurcation précoce d'un TABC court, avec trajet intra-thoracique sur plusieurs cm de l'artère sub-clavière droite pré-scalénique et de la partie initiale de la carotide commune droite ;
- L'origine de l'artère vertébrale gauche, soit directement de la crosse aortique (8% des cas) soit à un niveau variable du segment vertical, intra thoracique, de l'artère sub-clavière gauche (Figure 3).





- 1-Artère carotide commune droite
- 2-Artère sub-clavière droite
- 3-Tronc commun TABC Artère carotide commune gauche
- 4-Artère sub-clavière gauche
- 5-Artère carotide commune gauche
- 6-Crosse de l'aorte

Figure 2 : Tronc commun TABC artère carotide commune gauche [1]



- 1-Artère carotide commune droite
- 2-Artère sub-clavière gauche
- 3-Tronc artériel brachio-céphalique
- 4-Artère vertébrale gauche
- 5-Artère carotide commune gauche
- 6-Artère sub-clavière gauche
- 7-Crosse de l'aorte

Figure 3: Artère vertébrale prenant naissance de l'aorte [1]



- 1-TABC
- 2-Ostium commun entre TABC et ACCG
- 3-Artère vertébrale gauche
- 4-Artère carotide commune gauche
- 5-Artère sub-clavière gauche

Figure 3 bis : Artère vertébrale prenant naissance de l'aorte et ostium commun entre le TABC et l'ACCG [4]

## 2-Anomalies

Elles sont plus rares et concernent surtout les artères sub-clavières, beaucoup plus rarement le TABC.

L'anomalie la plus rencontrée est L'artère sub-clavière droite rétro-œsophagienne (Figure 4).

Le 4ème arc aortique droit et la partie proximale de l'aorte dorsale droite sont oblitérés. L'artère sub-clavière droite naît alors de la 7ème artère inter segmentaire droite et de la portion distale de l'aorte dorsale droite qui persiste. Elle rétro croise l'œsophage pour rejoindre le membre supérieur droit, ceci peut être à l'origine d'une pathologie connue sous le nom de « dysphagia lusoria »).

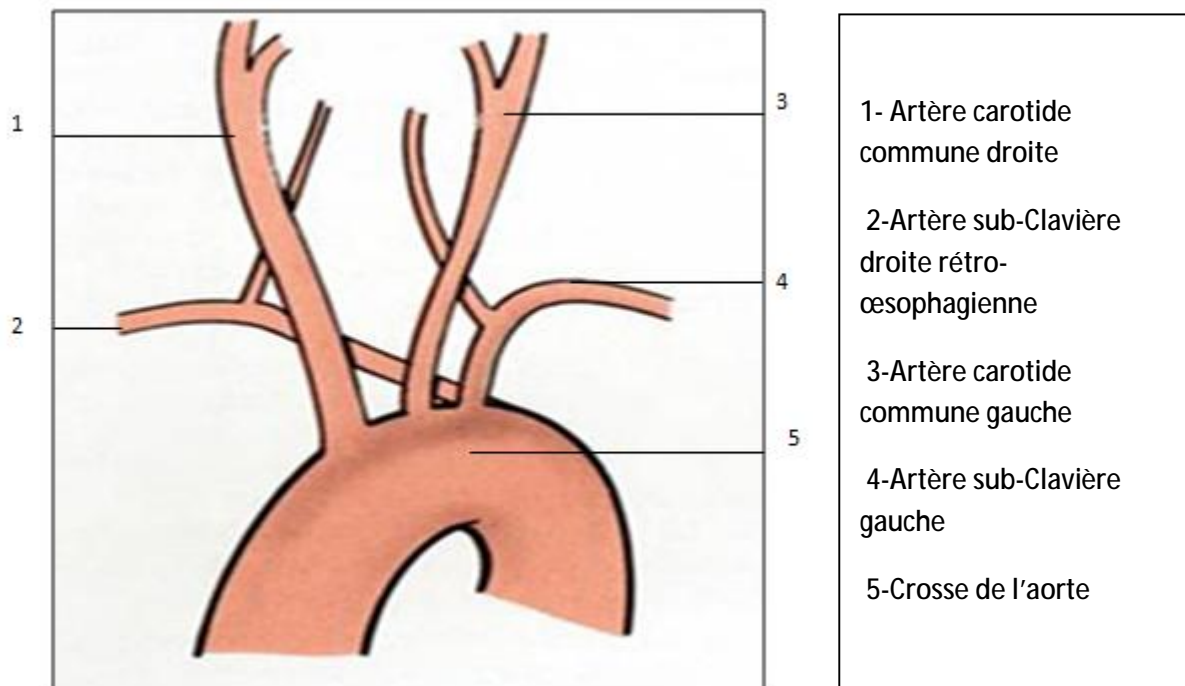


Figure 4 : Artère sub-Clavière droite rétro-œsophagienne [1]

## IV-Anatomie descriptive des troncs supra-aortiques

Les troncs supra-aortiques comportent deux portions : thoracique et cervicale. La limite entre ces deux portions est représentée par l'orifice supérieur du thorax.

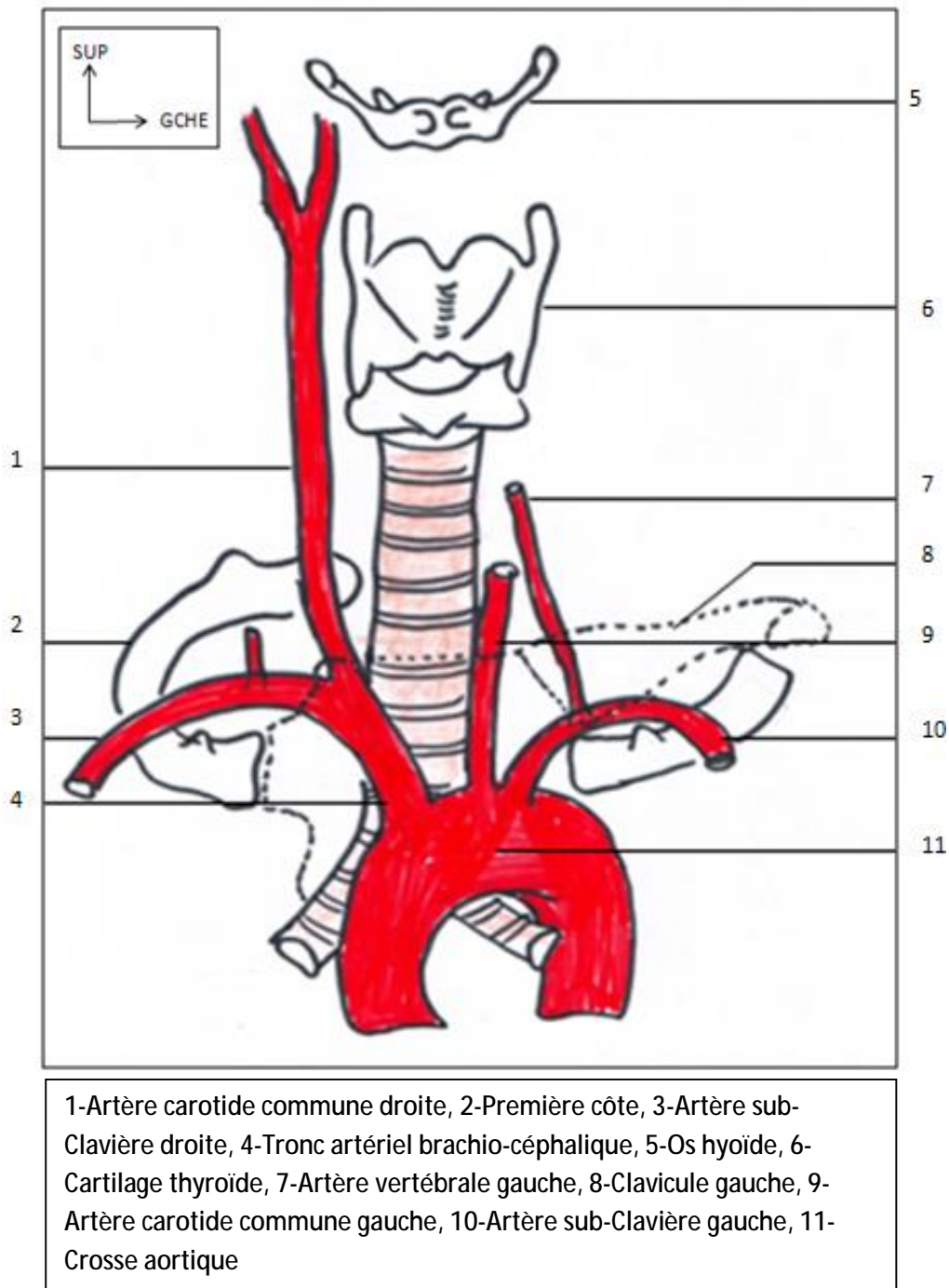


Figure 5 : Schéma d'une vue antérieure montrant la projection des troncs supra-aortiques sur le grill chondro-costal [5]

## 1-1 Le TABC

- Origine: naît de la face supérieure de la crosse de l'aorte et ce, à la hauteur de D3. [6]
- Dimensions : Long de 5 à 7cm, c'est le plus volumineux des troncs supra-aortiques et fait 12 à 15 mm de diamètre. [1]
- Trajet et direction : Son trajet est entièrement intra-thoracique. Il se divise derrière l'articulation sterno-claviculaire en carotide commune droite et en artère sub-clavière droite. [1]
- Branches collatérales : Dans 5 % des cas, le TABC donne naissance à une artère thyroïdienne moyenne. Autrement, il ne donne pas de branches collatérales au cours de son trajet. [1]

## 1-2-L'artère carotide commune droite

- Origine : Elle naît à partir de la bifurcation du TABC, à environ 3 cm en arrière de l'articulation sterno-claviculaire à la hauteur de D2. [6]
- Dimensions : l'artère carotide commune droite a une longueur moyenne de 10 cm. Son calibre est de 8mm en moyenne. [6]
- Trajet et direction : Elle a un trajet à peu près vertical dans la gouttière latérale du cou jusqu'au niveau de sa bifurcation en carotides interne et externe, qui se fait normalement en regard de C4. [1]
- Branches collatérales : L'artère carotide commune ne donne pas de collatérales. [1]

### 1-3-L'artère sub-clavière droite

- Origine : Elle naît à partir de la bifurcation du TABC, à environ 3 cm en arrière de l'articulation sterno-claviculaire à la hauteur de D2. [6]
- Dimensions : D'une longueur de 8cm, son calibre est de 9 à 10 mm. [6]
- Trajet et direction : l'artère sub-clavière décrit dans son trajet cervical une courbe concave en bas qui traverse le défilé costo-scalénique. On lui décrit 3 segments (Figure 6) :
  - Le segment pré-scalénique (intra-scalénique)
  - Le segment interscalénique
  - le segment post-scalénique (extra-scalénique)
- terminaison : Elle se termine en devenant artère axillaire dans la fente cléido-costale

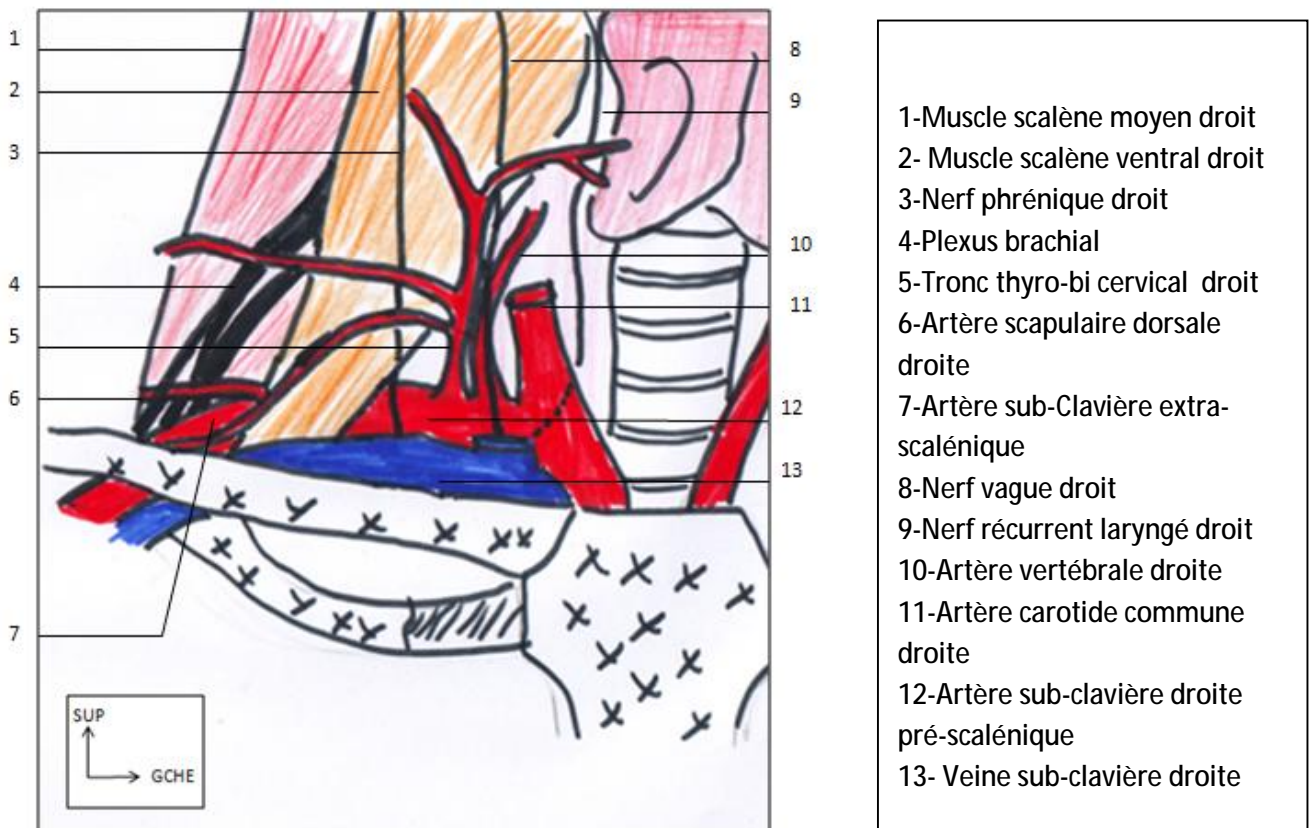


Figure 6 : Vue antérieure d'un Schéma montrant les 3 segments de l'artère sub-Clavière [6]

– Branches collatérales :

\*L'artère sub-clavière pré-scalénique donne plusieurs branches importantes : [1]

✓ l'artère vertébrale, oblique en haut, en arrière et un peu en dedans vers le canal transversaire de C6 et dont l'origine est entourée par le ganglion stellaire ;

✓ l'artère thoracique interne, se dirigeant en bas vers le plastron sterno-costal ;

✓ Le tronc cervico-intercostal, dirigé en arrière ; le tronc thyro-bi cervical, qui donne rapidement plusieurs branches au bord interne du muscle scalène ventral.

\*Le segment rétro-scalénique de l'artère sub-clavière ne donne pas de branches collatérales. [1]

\*Le segment post-scalénique donne une seule branche collatérale : l'artère scapulaire dorsale. [1]

#### 1-4 L'artère carotide commune gauche :

- origine: Elle naît de la face supérieure de la crosse aortique à la hauteur de D3. [6]
- Dimensions : la longueur de l'artère carotide commune gauche intra thoracique est d'environ 3 cm et son diamètre est de 8mm. La longueur de sa portion cervicale est 9 à 10cm, son calibre est de 8 mm en moyenne. [6]
- Trajet et direction : Son trajet médiastinal est à peu près vertical, légèrement oblique en arrière et en dehors. Elle chemine ensuite comme l'artère carotide commune droite dans la gouttière latérale du cou. En regard du cartilage thyroïde en avant et C4 en arrière, l'artère carotide commune se termine en se divisant en ses deux branches terminales : l'artère carotide interne et l'artère carotide externe. [6]
- Elle ne donne pratiquement pas de branches collatérales.

#### 1-5 L'artère sub-clavière gauche

- origine: Elle naît de la face supérieure de la crosse aortique à la hauteur de D3. [6]
- Dimensions : la longueur est de 11 cm ; 3cm en moyenne pour la portion intra-thoracique et 8 cm pour la portion cervicale. Le calibre est de 9 à 10 mm en moyenne. [6]
- Trajet et direction : D'abord vertical dans le médiastin postérieur, elle décrit une courbe concave en bas dans la région sus-claviculaire.
- Terminaison : Elle se termine en devenant artère axillaire dans la fente cléido-costale.
- Branches collatérales : elles sont identiques au côté droit.

## V- conduite des dissections et étude des rapports

### 1-Objectif de l'étude

L'objectif des dissections a été de mettre en évidence l'origine des troncs supra-aortiques, leur localisation à la fois endothoracique et cervicale ainsi que leurs différents rapports.

### 2-Matériel et méthode

#### 2-1 Matériel utilisé :

- Instrumentation de chirurgie



Figure 7 : Instrumentation de chirurgie [7]



- Scie électrique permettant de réaliser les coupes transversales

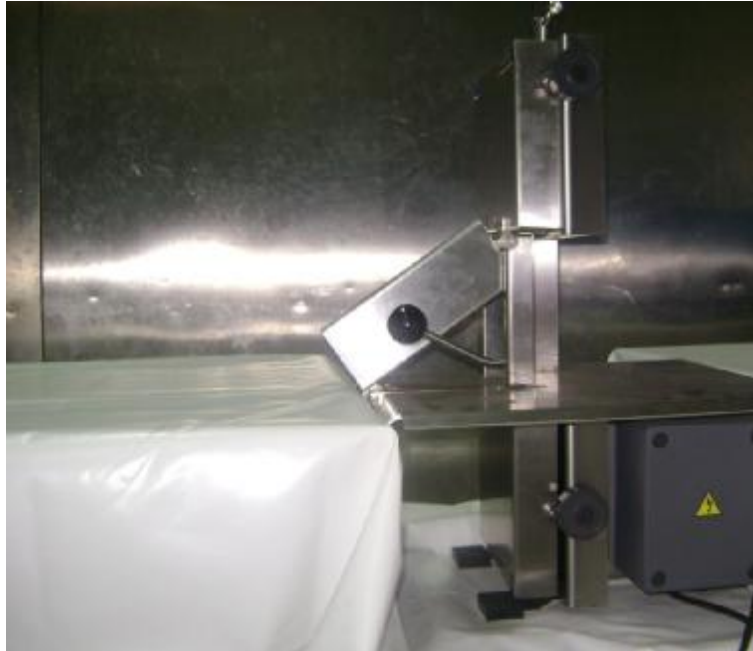


Figure 8 : Scie électrique [7]

- Appareil photo
- Tube de peinture et pinceaux

## 2-2 Préparation des cadavres :

### Liquide d'injection :

- ü 1 litre de formol.
- ü 1 litre de phénol.
- ü 2 litres de glycérine.
- ü 400 cc d'alcool à bruler.
- ü 5 litres d'eau chaude.

### Liquide d'immersion

- ü 50 litres de formol.
- ü 25 litres de phénol.
- ü 25 litres de glycérine.
- ü 25 litres d'alcool.

### 3-3 Méthodes

Les dissections ont été menées au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès sur trois cadavres: deux de sexe masculin et un cadavre de sexe féminin. Les trois étaient formolés.

- cadavre n° 1 et n° 2 : formolés sur lesquels la dissection du cou et du thorax ont été réalisées dans le but d'individualiser les différents éléments des troncs supra-aortiques.
- cadavre n°3: sujet sur lequel des coupes axiales ont été pratiquées afin de faire des corrélations anatomo-radiologiques et de compléter l'étude des rapports.

L'abord des troncs supra-aortiques intra-thoraciques a consisté à réséquer les deux clavicules et à enlever la partie antérieure de la cage thoracique et ce après le décollement des plans de couvertures musculaires et aponévrotiques. L'ouverture des plèvres et du sac péricardique a permis d'avoir un jour particulier sur la crosse de l'aorte et ainsi de reconnaître les différents éléments vasculaires qui prennent naissance à partir d'elle.

### 3-Résultats de dissection des cadavre n°1 et n°2

#### 3-1 Tracé de l'incision

L'incision pratiquée au bistouri s'est faite latéralement de façon bilatérale au niveau de la région cervicale en passant par le bord basilaire de la mandibule et le bord antérieur du trapèze. L'incision se prolonge vers le bas le long de la ligne axillaire moyenne des deux côtés.

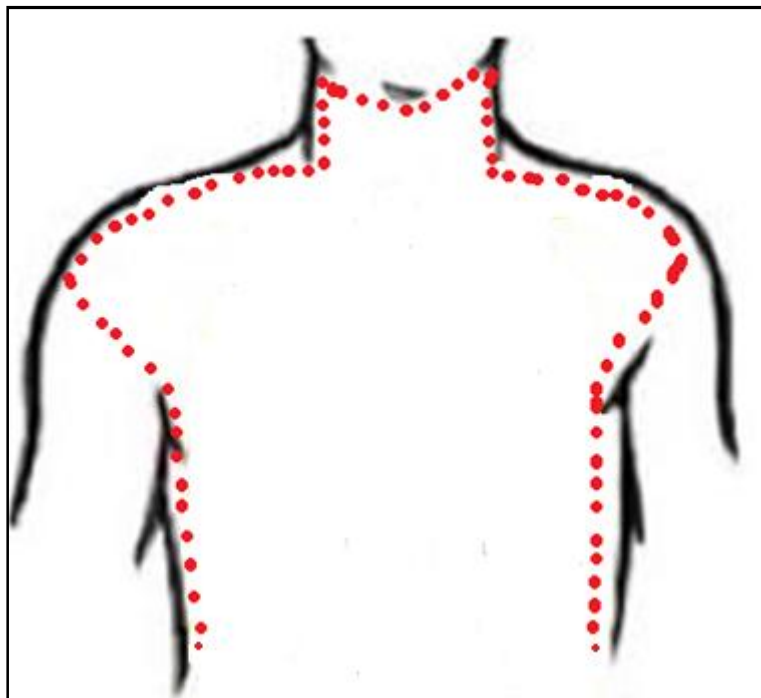


Figure 9: Schéma montrant le Tracé des incisions réalisées

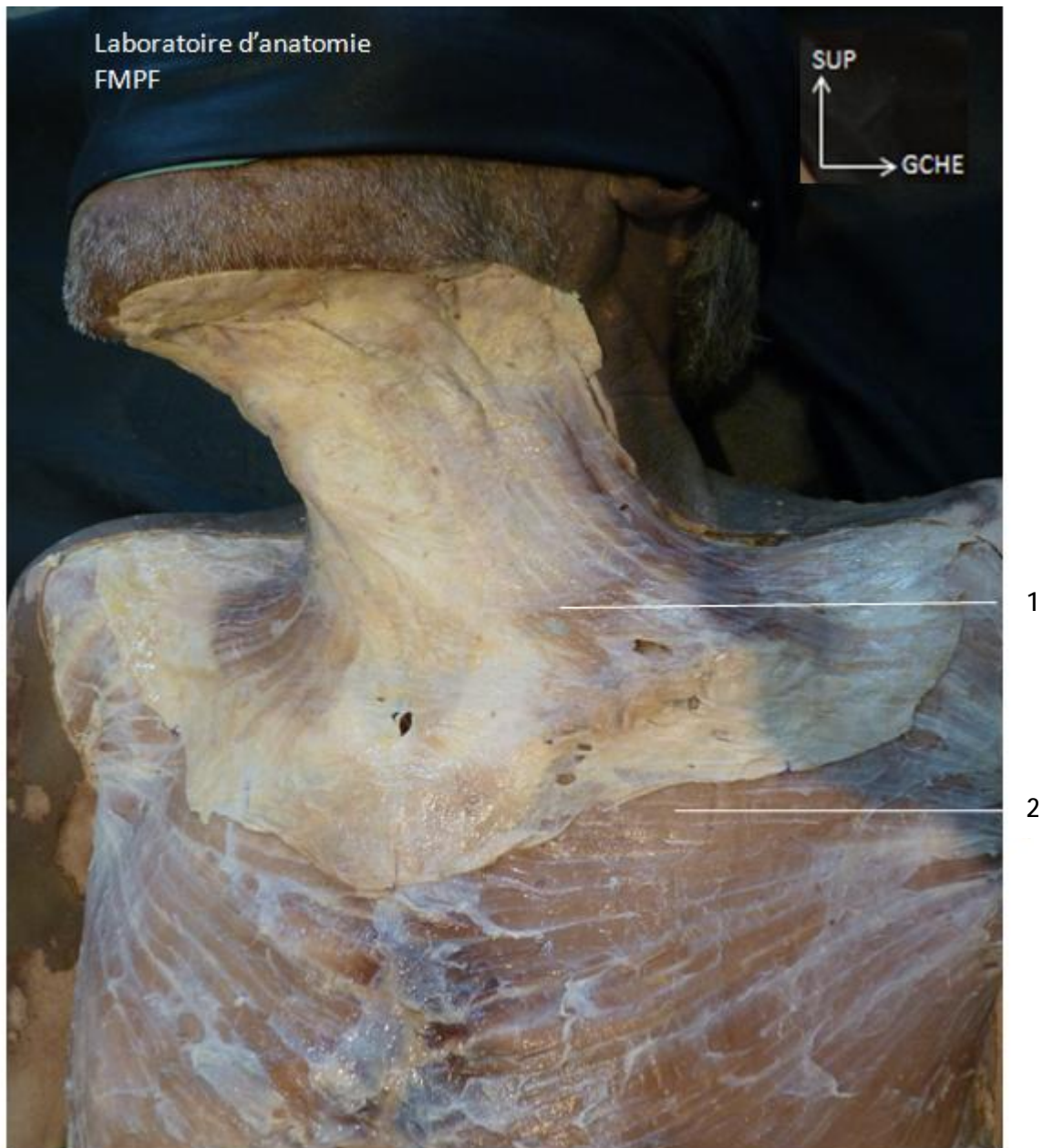
### 3-2 Décollement des plans cutané et aponévrotique (Figure 10, 11, 12, 13 et 14)

#### 3-2-1 Décollement du plan cutané (Figure 10)

Le décollement du plan cutané a été réalisé dans le sens crânio-caudal et ce depuis le bord inférieur de la clavicule jusqu'à l'appendice xiphoïde. Il permet d'exposer le tissu cellulo-graisseux puis le muscle grand pectoral. Il en est de même pour la région cervicale, le décollement du plan cutané permet de voir le muscle peaucier du cou.



Figure 10 : Décollement cutané dans le sens crânio-caudal [7]



- 1-Muscle peaucier du cou
- 2-Muscle grand pectoral

Figure 11 : Vue antérolatérale gauche de la région cervico-thoracique après du décollement du plan cutané [7]



- |  |
|--|
| <p>1-Lame superficielle du fascia cervical<br/>         2-Plexus cervical superficiel<br/>         3-Veine jugulaire externe<br/>         4-Clavicule<br/>         5-Tendon du muscle sterno-cléido-mastoïdien</p> |
|--|

Figure 12:Vue antéro-latérale gauche du cou après décollement du muscle peaucier du cou montrant le fascia cervical

Après décollement du muscle peaucier du cou, on retrouve la lame superficielle du fascia cervical qui enveloppe le muscle sterno-cléido-mastoïdien qui constitue le couvercle de la région jugulo-carotidienne. (6)



### 3-2-2Décollement de la lame superficielle du fascia cervical (Figure 13)

Le décollement de la lame superficielle du fascia cervical permet d'exposer les plans musculaires superficiel et profond de la région cervicale. (Figure 13)

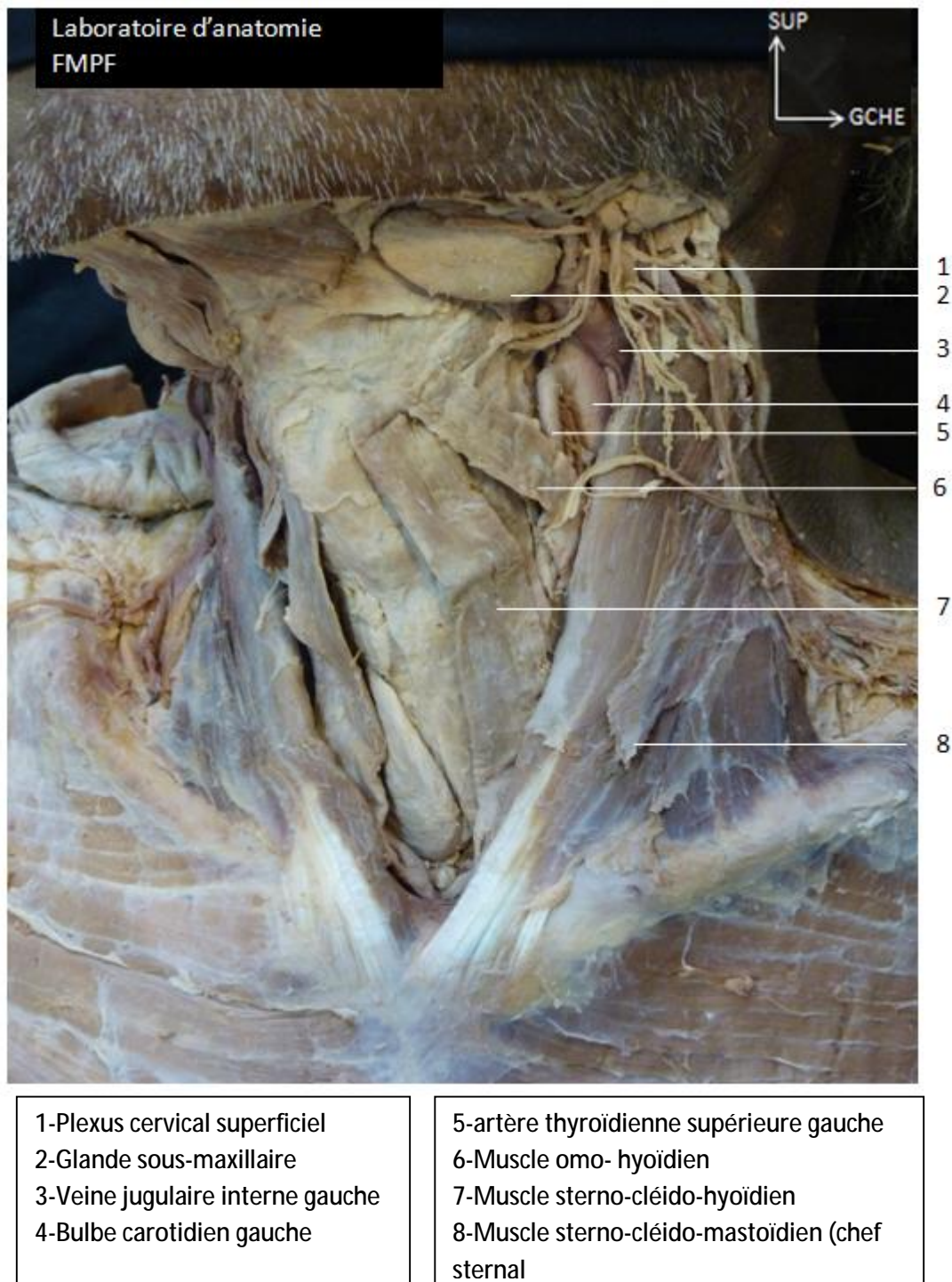


Figure 13: Vue antéro-latérale gauche après décollement de la lame superficielle du fascia cervical (région SCM) [7]



- 1-Muscle deltoïde
- 2-Muscle Grand pectoral
- 3-Muscle Grand oblique

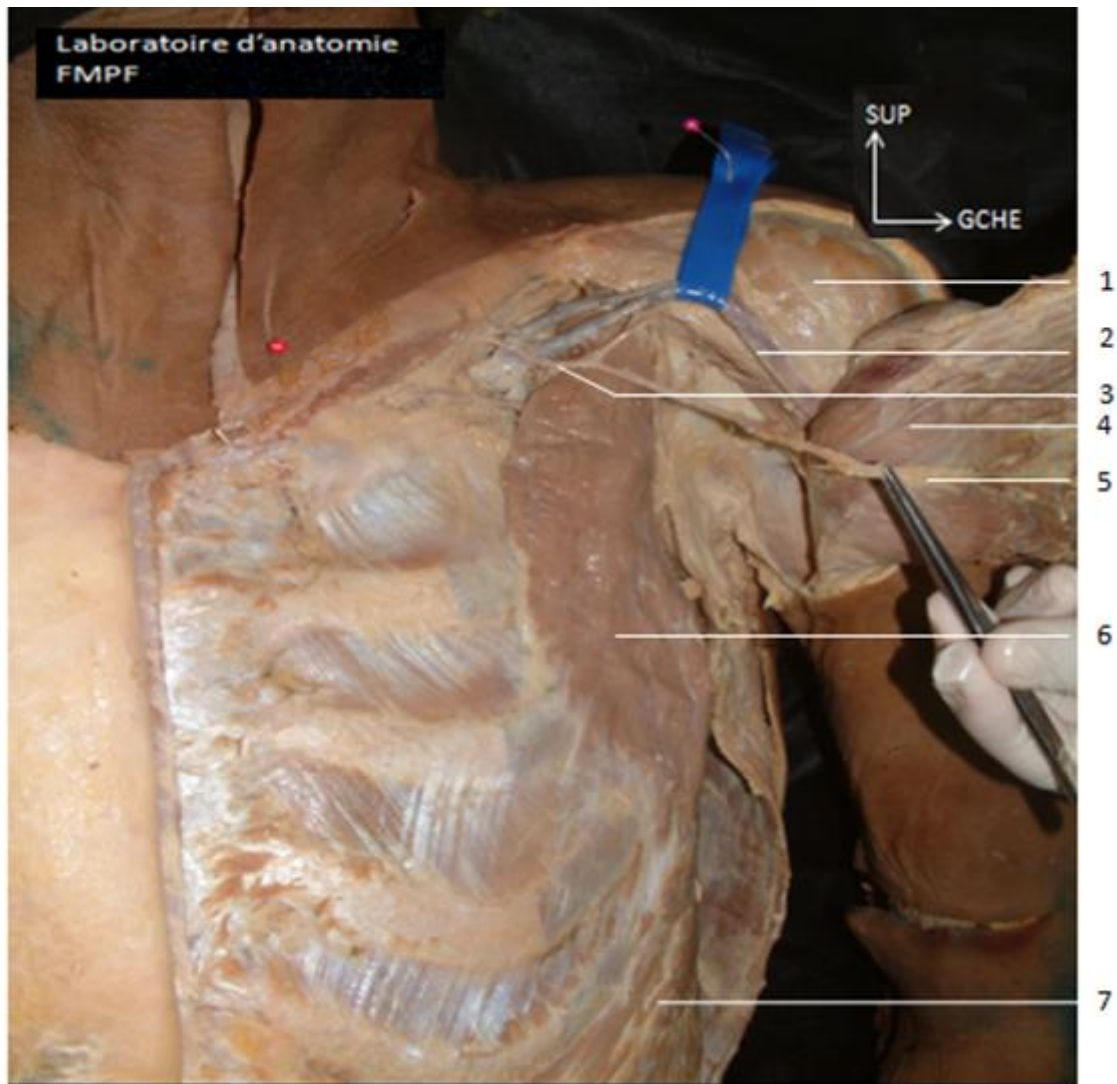
Figure 14: Vue antérieure du thorax après décollement du plan cutané montrant le muscle Grand pectoral [7]



### 3-3 Désinsertion des muscles

#### a- Désinsertion du Muscle Grand pectoral (Figure 15)

Après avoir désinséré le muscle grand pectoral du côté médial au niveau de ses insertions et l'avoir récliné latéralement, on individualise le muscle petit pectoral enveloppé dans son fascia.



1-Muscle deltoïde
2- Veine céphalique
3- Artère thoraco-acromiale
4-Muscle grand pectoral récliné

5-Branche thoracique de l'artère Thoraco-acromiale
6-Muscle petit pectoral
7-Muscle grand oblique

Figure 15 : Vue antérieure du thorax après désinsertion du muscle Grand pectoral [7]

b-Désinsertion du muscle sterno-cléido-mastoïdien (Figure 16)

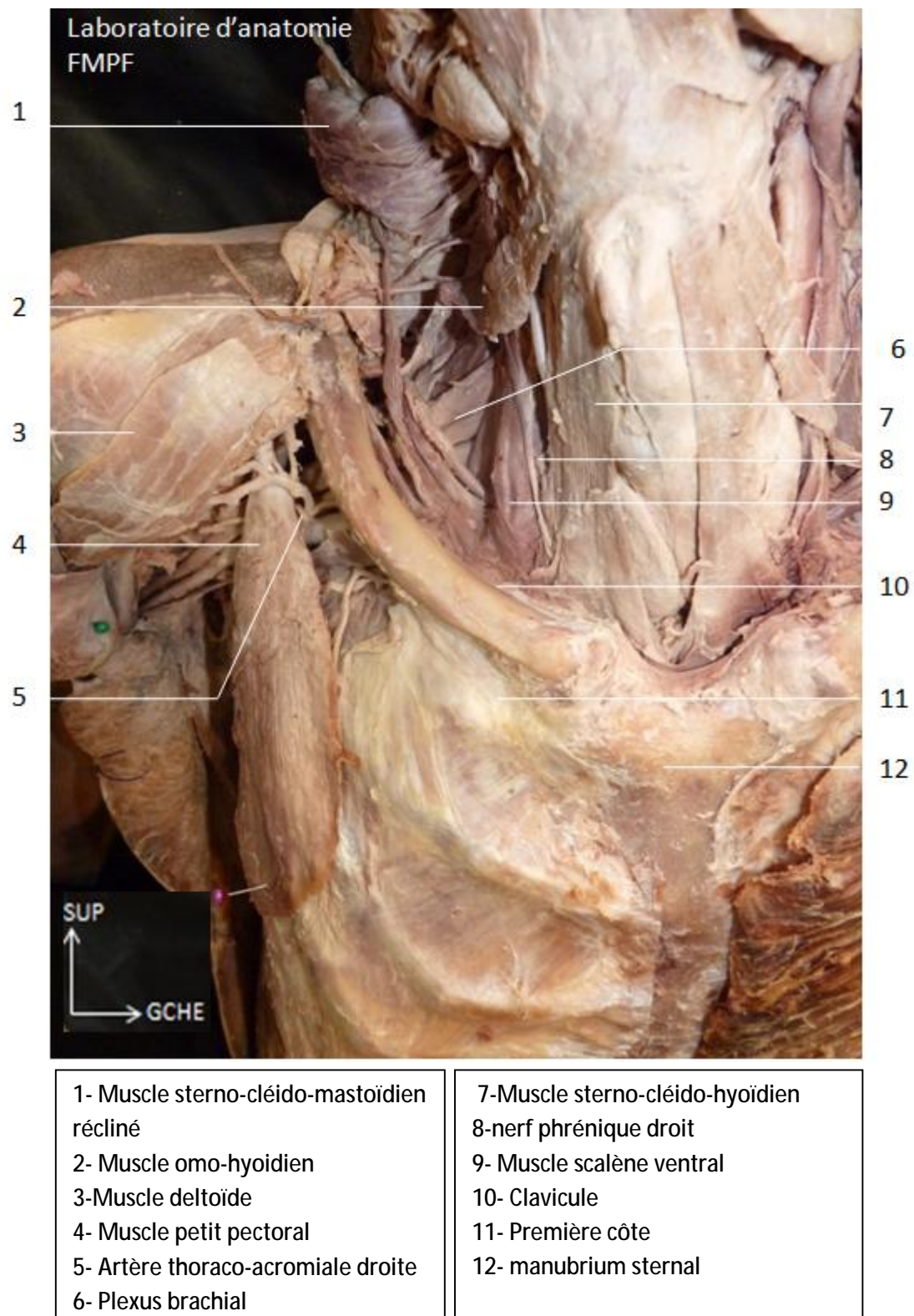


Figure 16: Vue antérieure de la région cervico-thoracique ( défilé costo-claviculaire) [7]

c-Désinsertion du muscle petit pectoral (Figure 17)

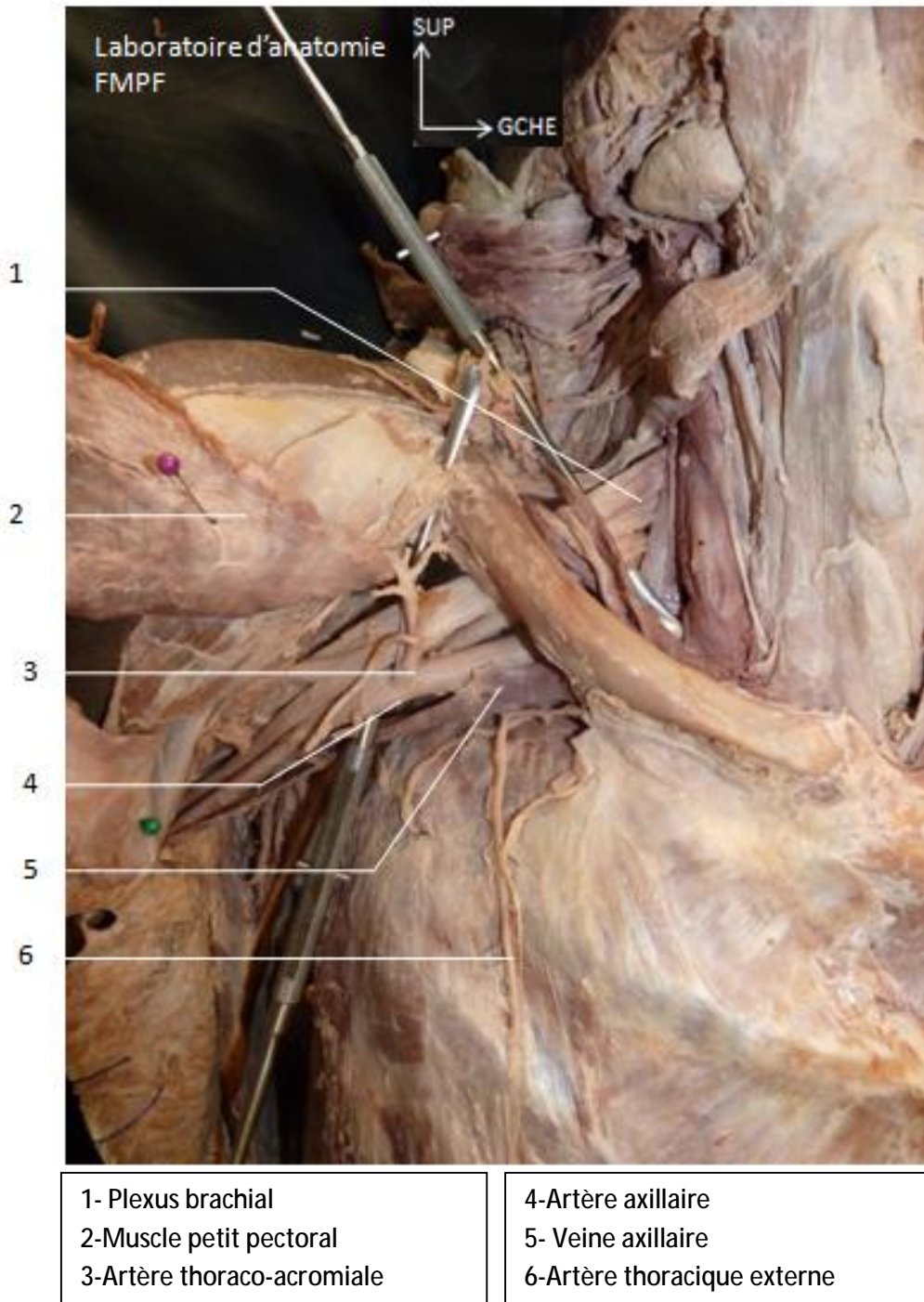


Figure 17 : Vue antérieure de la région cervico-thoracique après désinsertion du muscle petit pectoral [7]



### 3-4 Désarticulation des clavicules (Figure 18)

La désarticulation puis l'exérèse de la clavicule ainsi que des muscles sub-claviers permet de mieux visualiser le paquet vasculo-nerveux sub-clavier dans sa totalité dans la région sus-claviculaire.

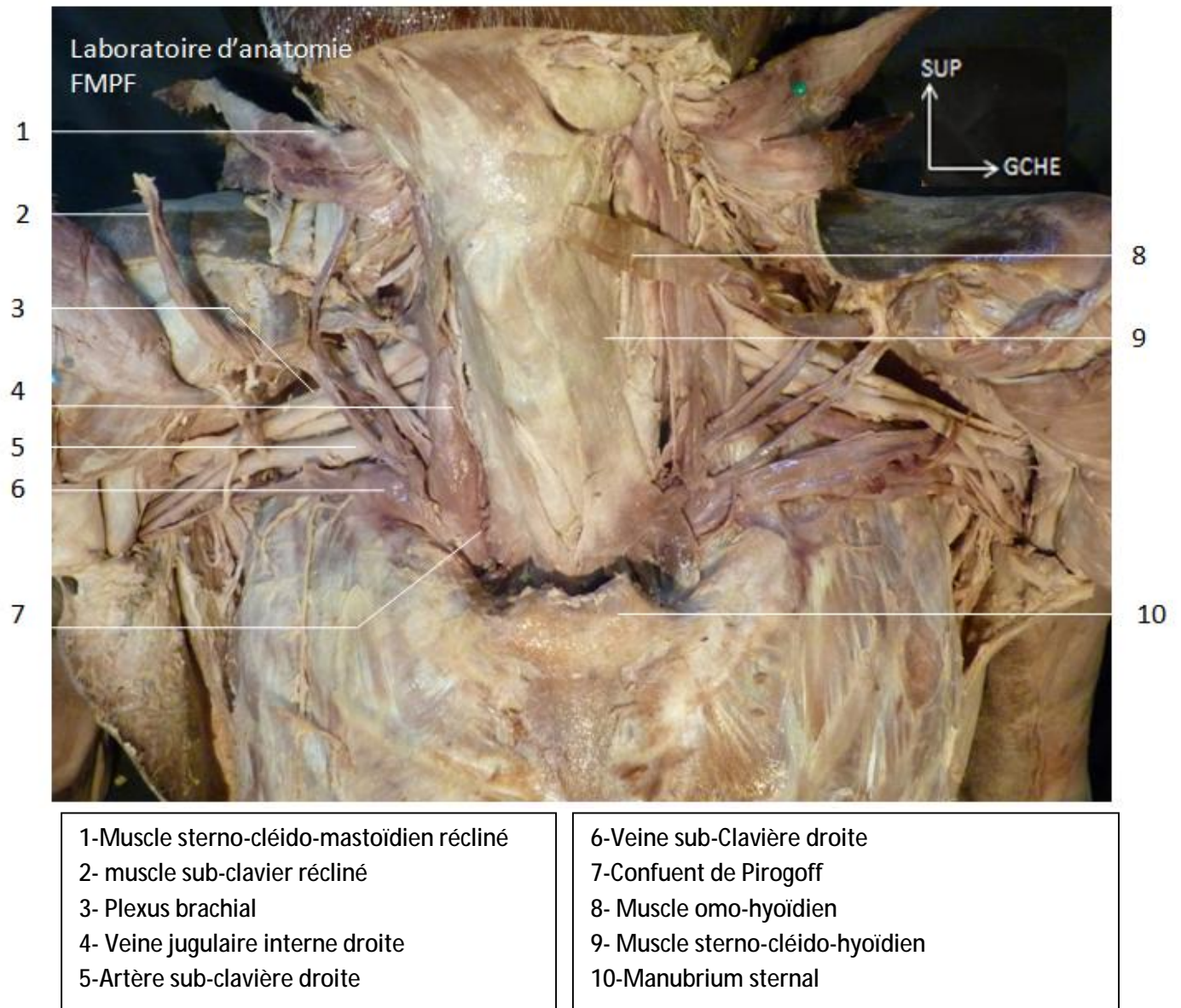


Figure 18 : Vue antérieure de la région cervico-thoracique Après désarticulation des clavicules [7]

### 3-5 Ouverture antérieure de la cage thoracique (Figure 20)

L'ouverture de la paroi antérieure de la cage thoracique est réalisée par interruption des côtes juste en avant du tubercule de Lisfranc pour la première côte, et au niveau de la ligne axillaire moyenne pour les autres. Les muscles intercostaux sont sectionnés au même niveau. La paroi antérieure du thorax est ensuite rabattue vers le bas.

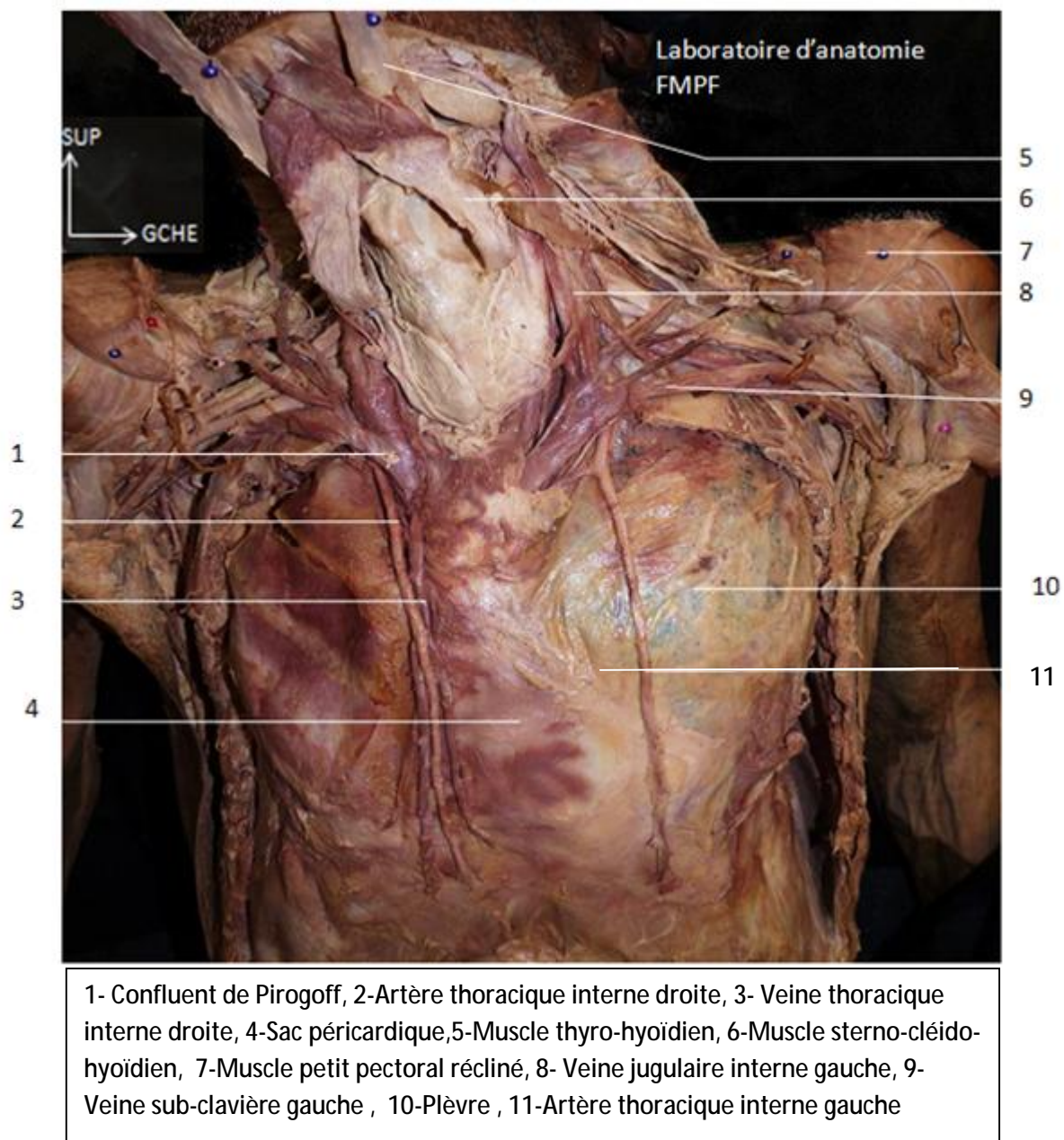
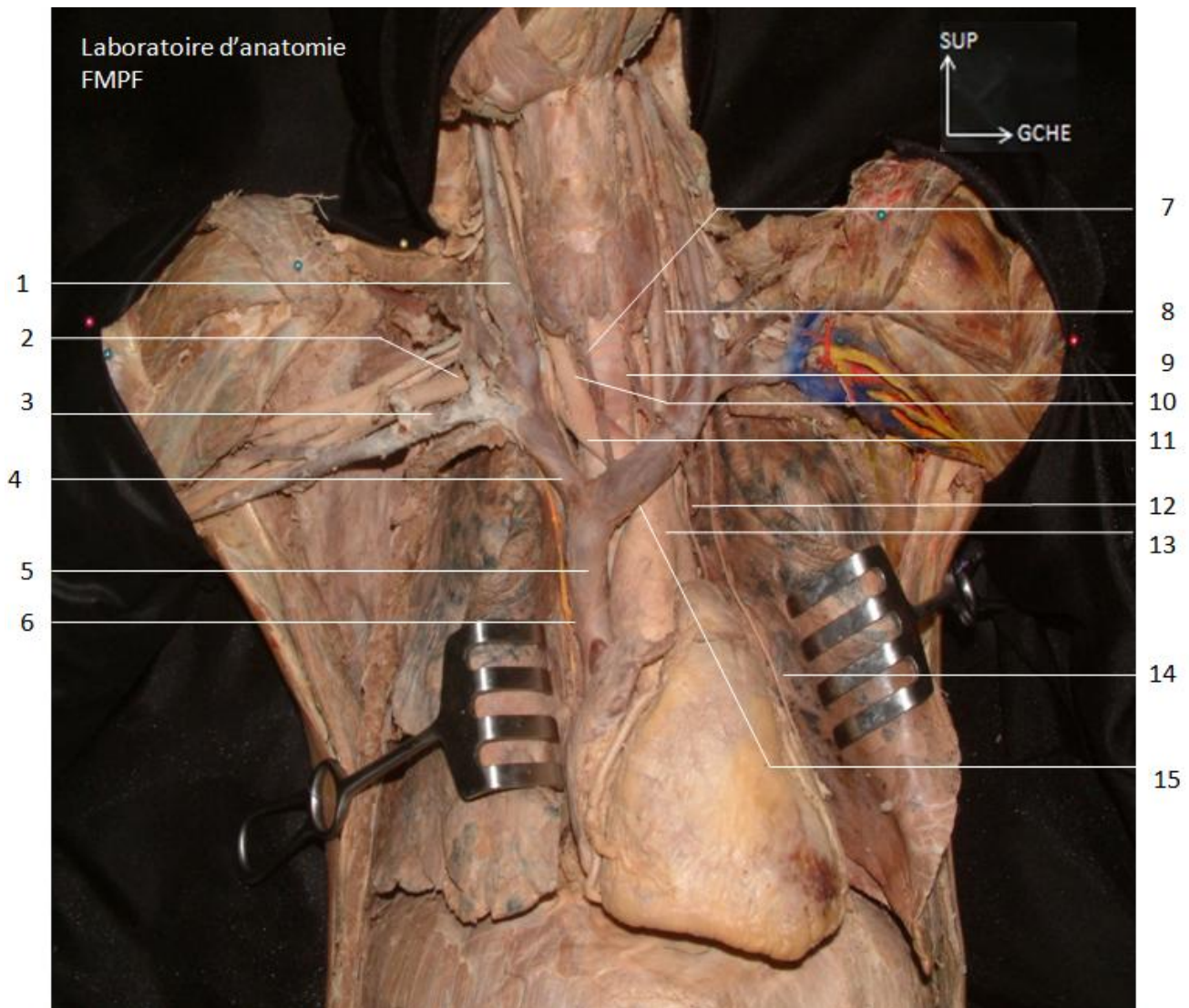


Figure 19 : Vue antérieure de la région cervico-thoracique [7]



### 3-6 Ouverture des plèvres et du sac péricardique (Figure 21)

La dissection et l'exérèse du plan de couverture pleural et péricardique permet d'exposer l'origine des troncs supra-aortiques et de mieux en étudier les rapports.



1-Veine jugulaire interne droite  
2-Artère sub-clavière droite  
3-Veine sub-clavière droite  
4-Veine brachio-céphalique droite  
5-Veine cave supérieure  
6-Nerf phrénique droit  
7-Veine thyroïdienne inférieure droite  
8-Artère carotide commune gauche

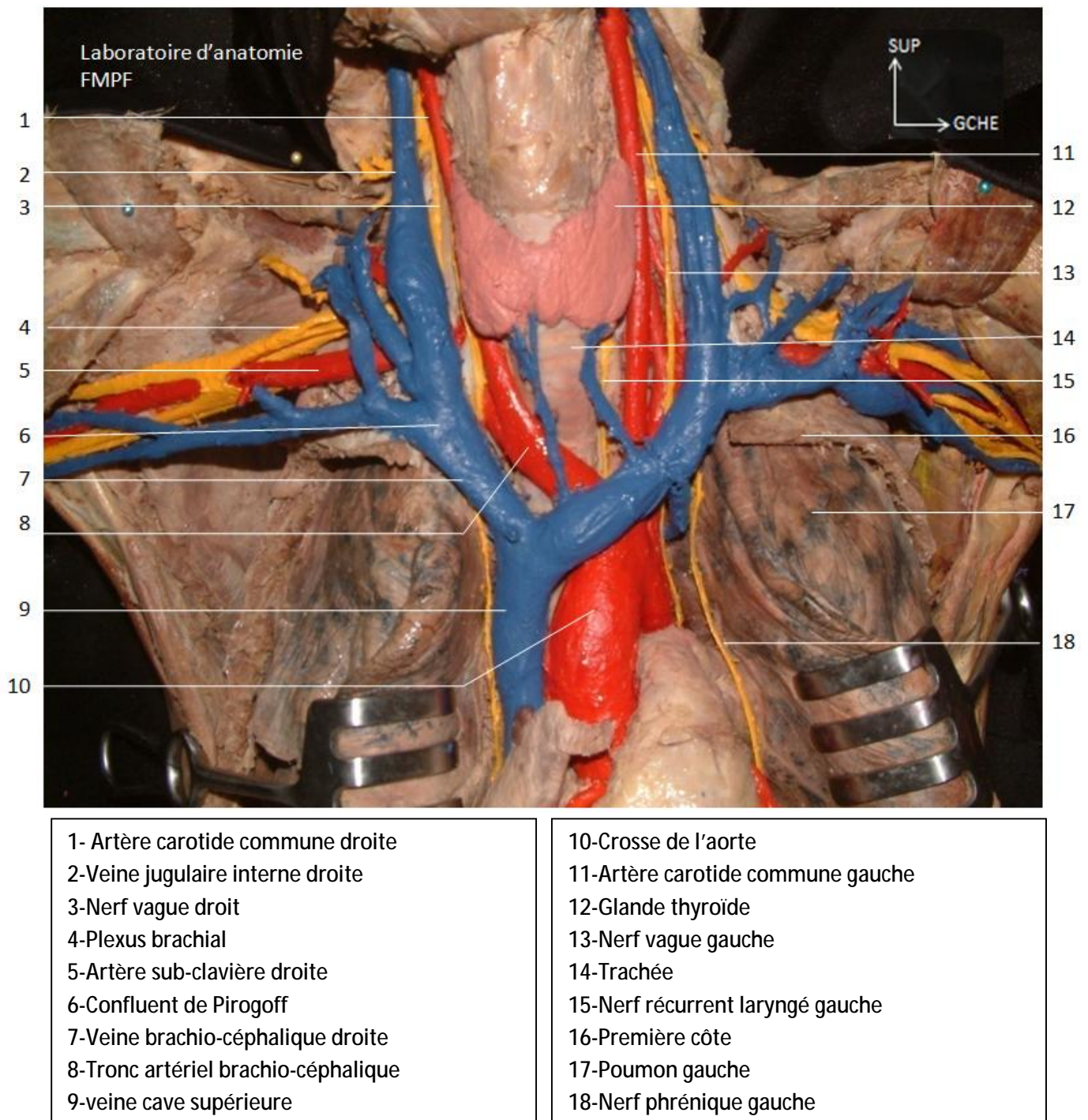
9- Trachée  
10-Artère carotide commune droite  
11-Tronc artériel brachio-céphalique  
12-Nerf vague gauche  
13-Crosse de l'aorte  
14-Nerf phrénique gauche  
15-veine brachio-céphalique gauche

Figure 20 : Vue antérieure de la région cervico-thoracique (rapports des troncs supra-aortiques) [7]

### 3-7 Coloration des structures anatomiques (Figure 22)

Après dissection soigneuse des différents éléments anatomiques notamment des éléments lymphatiques, nous avons procédé à la coloration des structures vasculo-nerveuses afin d'en faciliter la reconnaissance.

Le plan artériel a été coloré en rouge, le plan veineux en bleu et les éléments nerveux en jaune conformément aux conventions utilisées en anatomie.



**Figure 21: vue antérieure de la région cervico-thoracique [7]**



### 3-8 Résection du plan veineux (Figure 23)

La résection du plan veineux permet d'avoir un meilleur jour sur l'ensemble des troncs supra-aortiques, d'exposer leur origine et leurs rapports avec les nerfs vagues et phréniques

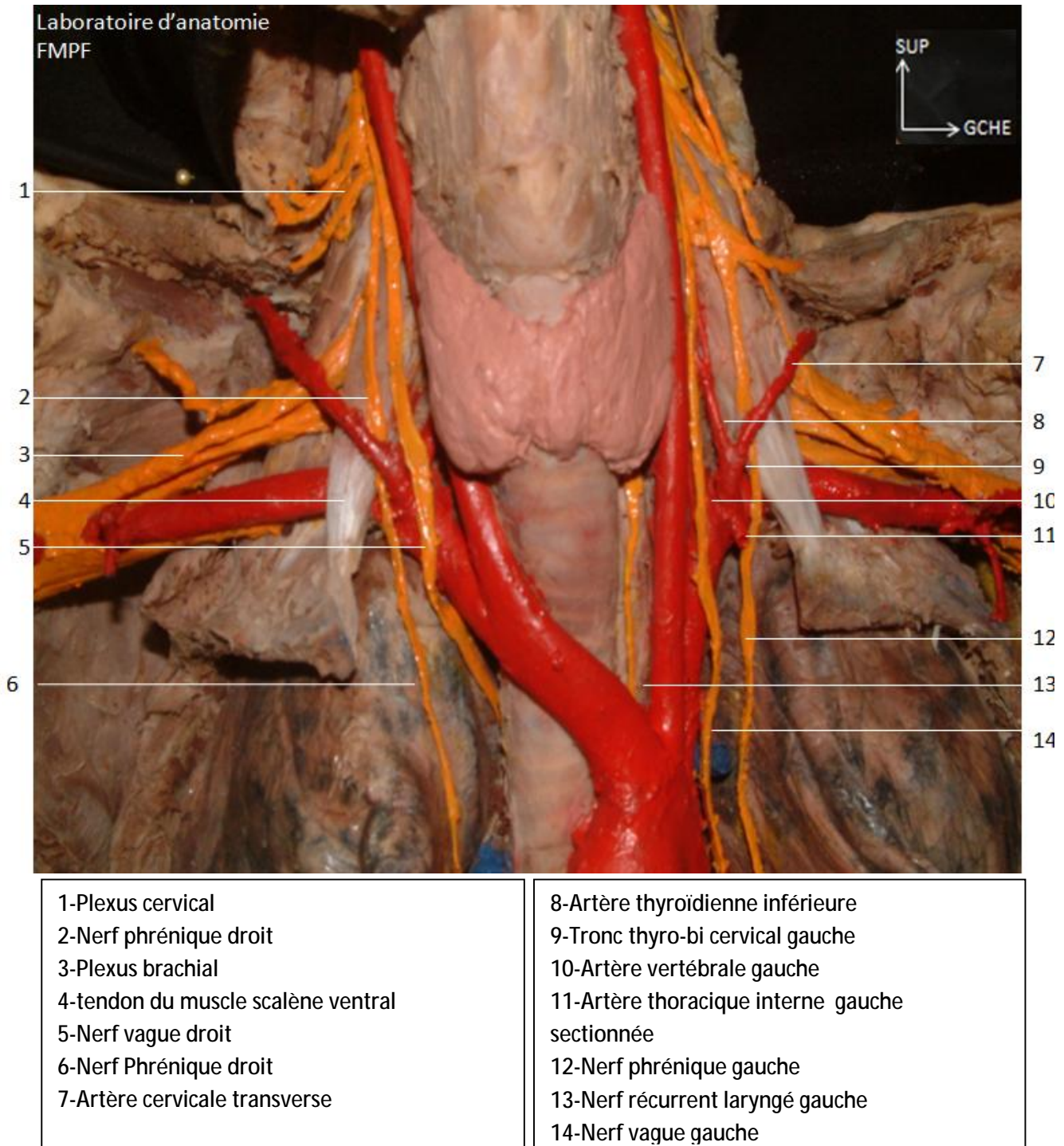


Figure 22 : Vue antérieure de la région cervico-thoracique après résection du plan veineux [7]

La résection du plan veineux a permis d'individualiser clairement les nerfs phréniques et les nerfs vagues ainsi que les rapports étroits qu'ils contractent avec les troncs supra-aortiques. (Figure 22 bis, 23 et 24)

Cette étape a permis aussi de mettre en évidence les branches collatérales de l'artère sub-clavière pré-scalénique (Figure 23 bis)

Les deux nerfs phréniques comme le montre la vue de dissection cheminent en avant du muscle scalène ventral.

Le nerf vague droit donne le nerf récurrent droit sous l'origine de l'artère sub-clavière droite.

Le nerf récurrent gauche naît du nerf vague gauche au niveau du flanc antéro-gauche de la crosse aortique puis monte verticalement dans l'angle trachéo-oesophagien. [1]

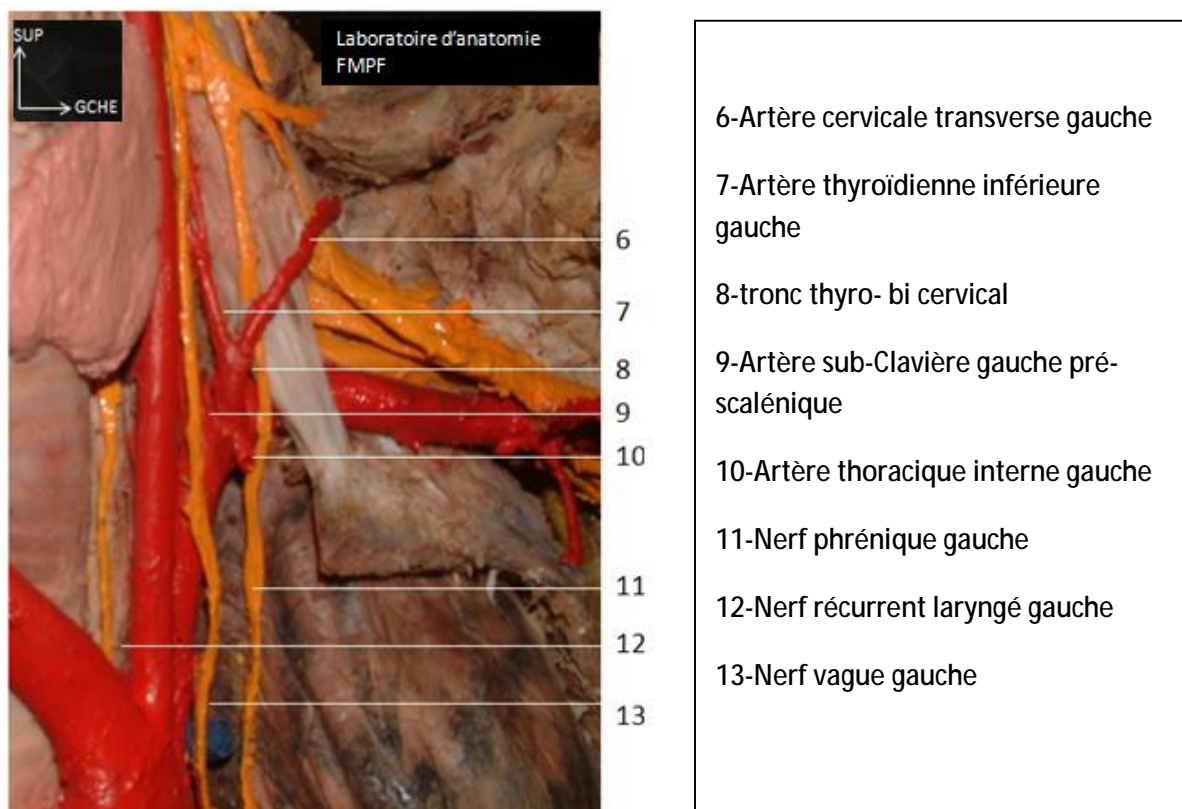


Figure 23 bis: Vue agrandie de la figure 23 montrant les branches collatérales de l'artère sub-Clavière pré-scalénique gauche [7]

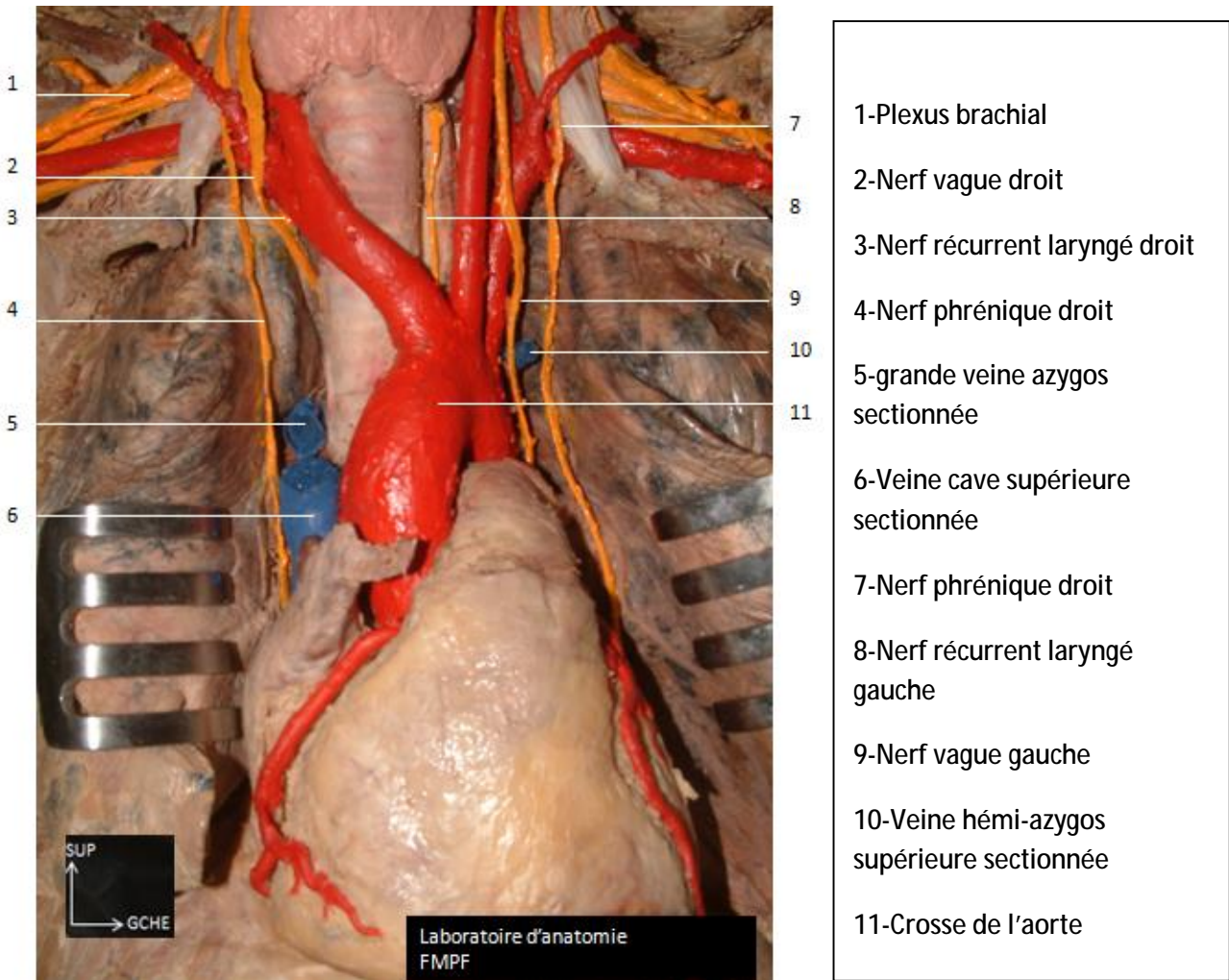


Figure 24: Vue antérolatérale droite montrant les rapports nerveux des troncs supra-aortiques [7]



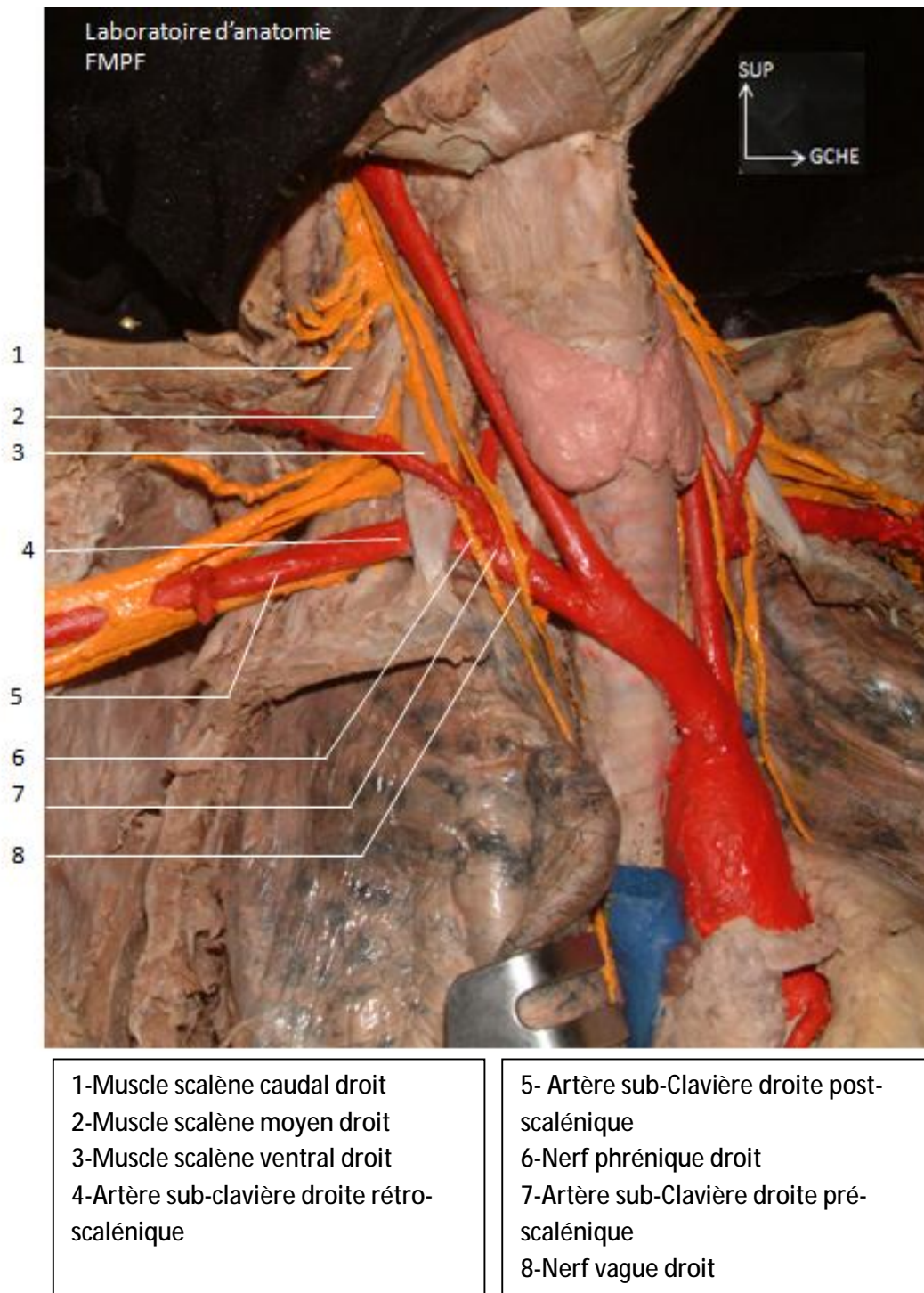


Figure 25: Vue antéro latérale droite montrant les 3 segments de l'artère sub-clavière droite [7]

### 3-9 Etude des rapports des troncs supra-aortiques

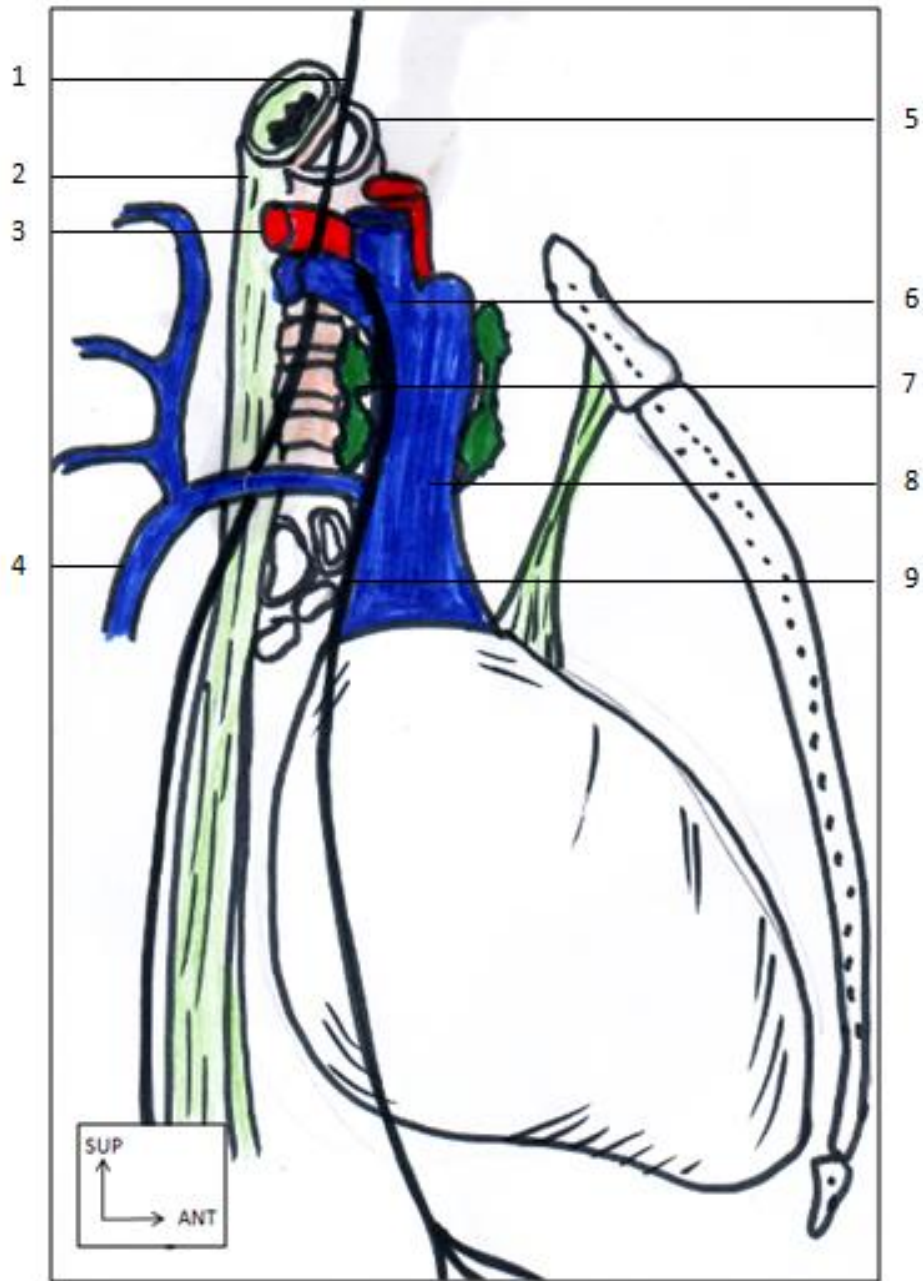
Sur la base des images de dissection obtenues à l'issue de notre étude anatomique, nous allons détailler les rapports des troncs supra-aortiques.

#### A-Rapports du TABC (Figure 21 et 22)

Les rapports du TABC se font avec :

- En avant : Le Tronc veineux innominé droit ;
- En arrière : la trachée et le nerf vague droit ;
- A gauche : Le triangle artériel pré-trachéal formé par l'artère thyroïdienne moyenne et les veines thyroïdiennes inférieures et contenant les ganglions trachéo-bronchiques ;
- A droite : la loge de Barety (Figure 25) limitée par :
  - En avant : la veine cave supérieure et le tronc veineux innominé droit.
  - En arrière : la face antéro-droite de la trachée
  - En haut : l'artère sub-clavière droite
  - En bas : la crosse de la grande veine Azygos
  - En dehors : La plèvre médiastinale du poumon gauche
  - En dedans : Le TABC et l'extrémité supérieure de la crosse aortique.

Cette loge contient des ganglions de la crosse de l'azygos et le nerf vague droit.



1-Nerf Vague droit

2-Trachée

3-Artère sub-clavière droite

4-Crosse de la grande veine azygos

5-Trachée

6-Tronc veineux innominé droit

7-ganglions de la crosse de l'Azygos

8-Veine cave supérieure

Figure 26: Vue latérale droite montrant les limites de la loge de barety [6]

## B-Rapports de l'artère carotide commune gauche intra-thoracique (Figure 21)

L'artère carotide commune gauche intra-thoracique répond :

### En avant :

- au bord gauche du sternum avec les premier et deuxième cartilages costaux.
- au triangle médiastinal supérieur avec :
  - o la loge thyroïdienne
  - o le cul de sac pleural costo-médiastinal gauche
  - o le tronc veineux innominé gauche

### A droite :

- au triangle vasculaire pré-trachéal
- au bord gauche de la trachée

### A gauche

- au quadrilatère de Bourgery\* et à la plèvre médiastinale.

### En arrière :

- au nerf récurrent laryngé gauche et l'angle trachéo-oesophagien,
- au bord gauche de l'œsophage et le canal thoracique rétro-oesophagien.

\*Le quadrilatère de Bourgery (Figure 26) est un espace anatomique situé au niveau du thorax .

Il est limité

- en haut par la 1ère veine inter costale gauche
- en avant l'artère carotide primitive gauche
- en arrière par l'artère sub-clavière gauche
- en bas par le bord supérieur de la crosse de l'aorte

Dans ce quadrilatère se croisent deux nerfs en X : les Nerfs vague et phrénique gauches.

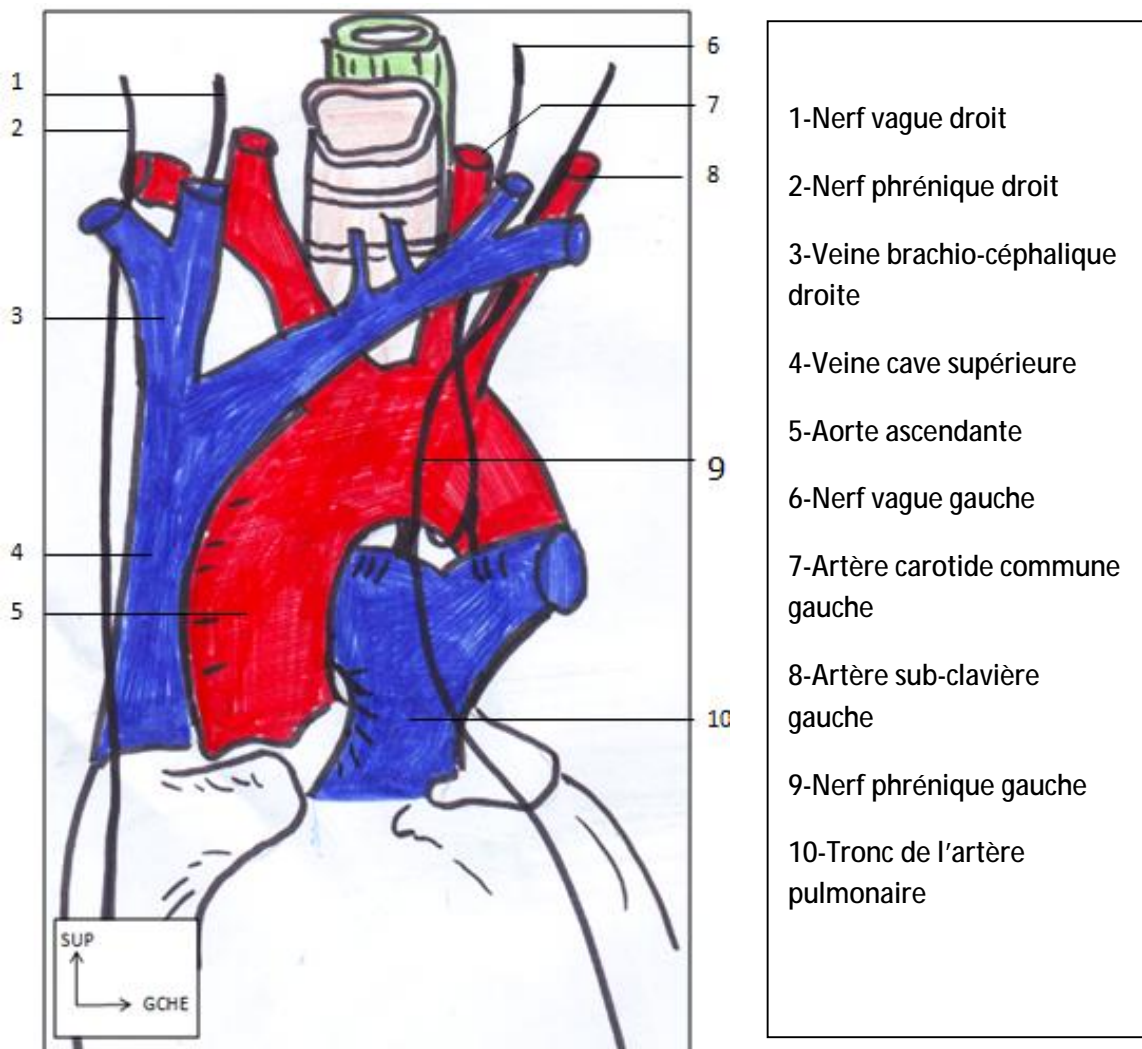


Figure 27 : Schéma montrant les limites du quadrilatère de Bourguery [6]



## C-Rapports de l'artère sub-clavière gauche intra-thoracique (Figures 21 et 22)

Elle répond:

En avant : -au cul de sac costo-médiastinal antérieur gauche

- en avant et à droite au quadrilatère de Bourgery et au Tronc veineux innominé gauche.

A droite : à L'œsophage et au nerf récurrent laryngé gauche dans l'angle trachéo-oesophagien, le canal thoracique qui va devenir rétro sous-clavier

A gauche : à la plèvre médiastinale

En arrière : -au recessus pleural sus aortique

-à la troisième et quatrième vertèbres thoraciques

-au sympathique thoracique

-à La veine hémi-Azygos supérieure

## D-Rapports de l'ACCG cervicale dans la gouttière carotidienne(Figure 28 et 30)

L'artère carotide commune est contenue dans une gaine vasculaire avec la veine jugulaire interne en dehors et le nerf vague qui chemine dans l'angle dièdre postérieur formé par ces deux vaisseaux, on lui distingue des rapports immédiats et des rapports à distance.

### 1-Rapports immédiats

- La chaîne lymphatique jugulaire interne
- La branche descendante du XII
- La branche descendante du plexus cervical

### 2-Rapports à distance

#### -En avant et en dehors :

- Ø Le plan de couverture
- Ø Le muscle SCM engainé par le fascia cervical superficiel
- Ø Le muscle omo-hyoidien sous-tendant le fascia cervical moyen

#### -En arrière :

- Ø Les apophyses transverses avec le tubercule de chassaignac (C6)
- Ø Le sympathique
- Ø L'artère vertébrale
- Ø L'artère thyroïdienne inférieure

#### -En dedans : -Au dessous de C6 :

- Ø l'axe oeso-trachéal
- Ø Le nerf récurrent laryngé
- Ø L'artère thyroïdienne inférieure

-Au dessus de C6 : Le pharynx et le larynx

- |                                  |
|----------------------------------|
| 1-veine jugulaire interne gauche |
| 2-Artère carotide commune gauche |
| 3-Nerf vague gauche,             |
| 4-artère thyroïdienne inférieure |
| 5-lobe thyroïdien gauche         |
| 6-Muscle petit pectoral récliné  |
| 7- artère vertébrale             |
| 8- nerf récurrent laryngé gauche |
| 9-première côte                  |

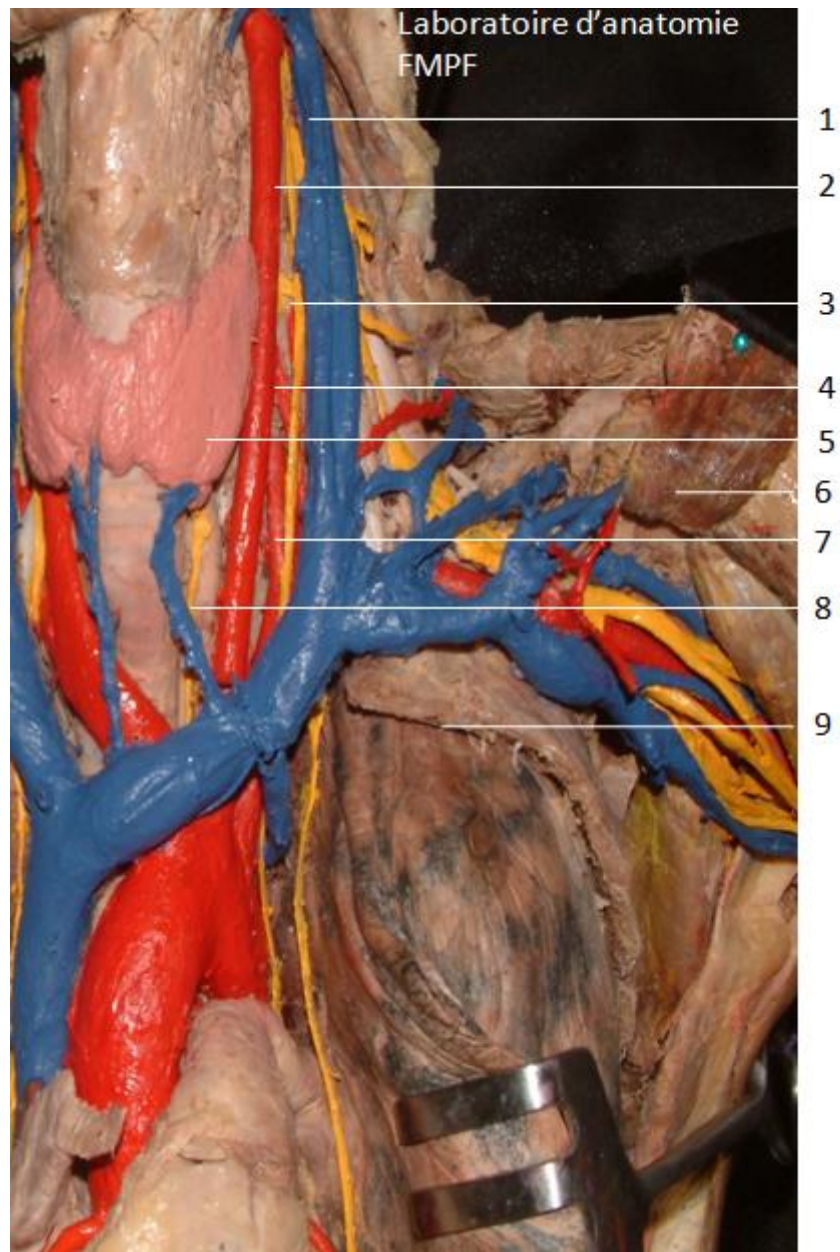
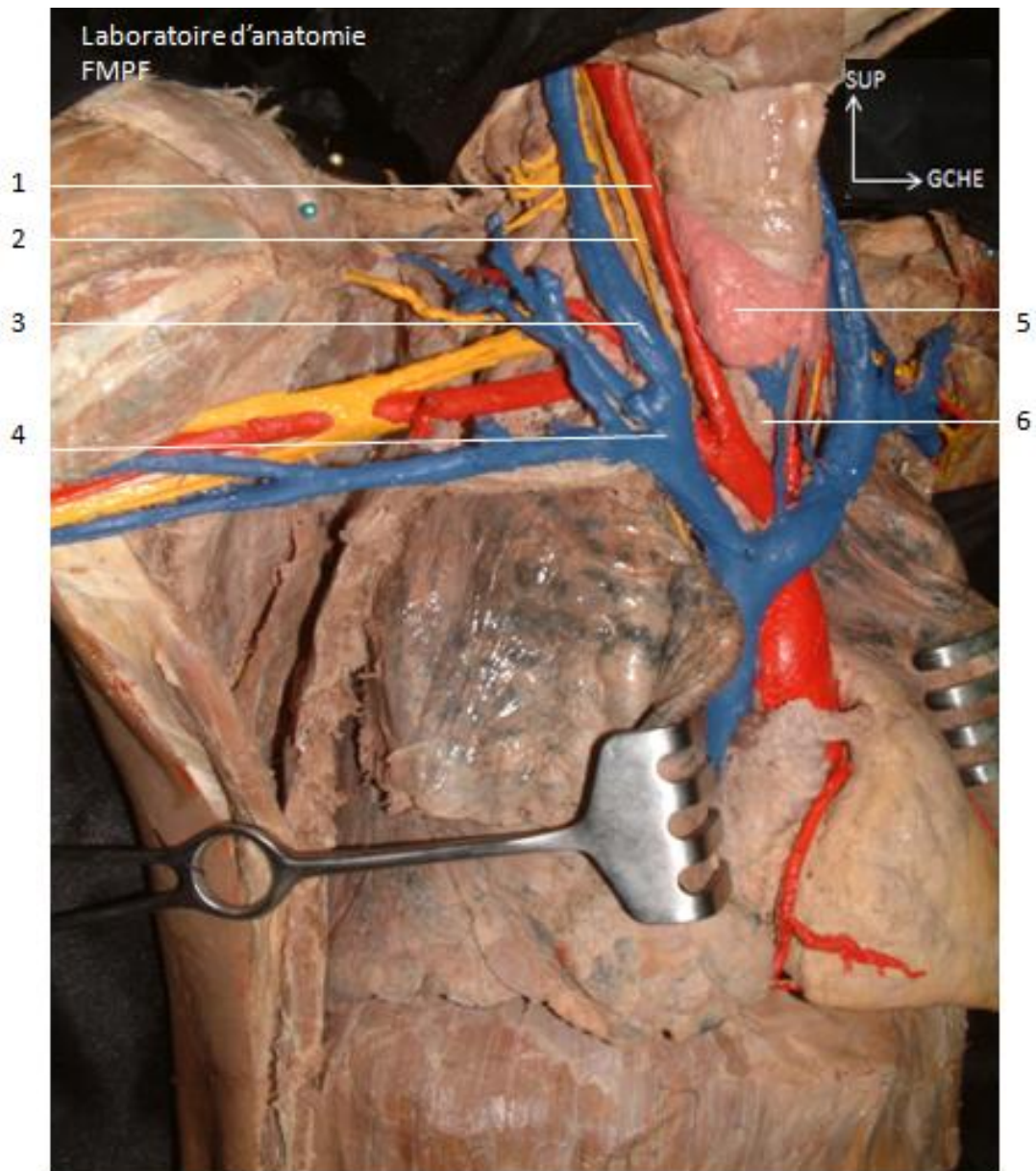


Figure 28: Vue antéro-latérale gauche montrant les rapports de l'ACCG intra thoracique et cervicale [7]



1-Artère carotide commune droite  
2-Nerf vague droit  
3-Veine jugulaire interne droite

4-Confluent de Pirogoff  
5-Lobe thyroïdien droit  
6-Trachée

Figure 29 : Vue antéro-latérale droite (Rapports de l'Artère carotide commune droite) [7]

## E-Rapports de l'artère sub-clavière cervicale (21 et 24)

L'artère sub-clavière comporte trois segments au niveau cervical. Le segment pré-scalénique comporte quelques particularités anatomiques qui diffèrent selon qu'il s'agisse du côté droit ou gauche. Autrement, les rapports des 2 autres segments de l'artère sub-clavières sont pratiquement identiques des deux côtés.

### 1-Le segment pré-scalénique

- L'artère sub-clavière droite dans son segment pré-scalénique répond :

#### En avant de la superficie vers la profondeur :

- à un plan ostéo-musculaire de couverture formé par l'articulation sterno-claviculaire, la terminaison du muscle sterno-cléido-mastoidien et les muscles sous-hyoidiens ;
- à un plan veineux formé par le confluent veineux de Pirogoff et ses affluents.
- à un plan nerveux formé de dehors en dedans par :
  - Le Nerf phrénique
  - L'anse de Vieussens du sympathique
  - Et le le nerf vague donnant le nerf récurrent laryngé

#### En arrière :

- au dôme pleural dont elle est séparée par les anses nerveuses et la veine jugulaire postérieure
- à la fossette sus et rétro-pleurale contenant le pédicule vertébral

#### En Haut :

- A la chaîne lymphatique cervicale transverse



En bas :

- au versant antérieur du dôme pleural et les anses nerveuses

En dedans :

- à l'artère carotide commune droite et à distance à l'axe aéro-digestif

- A gauche, l'artère sub-clavière pré-scalénique présente les particularités

suivantes (Figure 22) :

- Elle est plus profonde et plus externe .
- Elle est plus proche de la fossette sus et rétro-pleurale car elle enjambe le dôme pleural.
- le canal thoracique à gauche enjambe l'artère et se jette dans le confluent de Pirogoff.
- le nerf récurrent laryngé gauche est plus interne.

2-Le segment interscalénique de l'artère sub-clavière est compris entre :

- En avant, le muscle scalène ventral qui se termine au niveau du tubercule de Lisfranc. Le nerf phrénique chemine en avant de ce muscle dans une gaine qui lui est propre.
- En arrière, le muscle scalène moyen
- En bas, le face supérieure de la première côte
- en arrière et en haut, les trois troncs primaires du plexus brachial

### 3-Le segment extra-scalénique (21 , 22 et 29 ):

L'artère sub-clavière est relativement superficielle à ce niveau, elle est située dans le triangle omo-claviculaire , elle répond :

- En avant :
  - aux plans de couverture
  - aux aponévroses cervicales
  - à la veine sub-clavière qui est plus basse
  
- En arrière :
  - au plexus brachial
  - aux muscle scalènes moyen et caudal
  
- En haut :
  - au muscle omo-hyoidien
  
- En bas et en dedans : elle repose sur le premier espace intercostal et à la première côte.

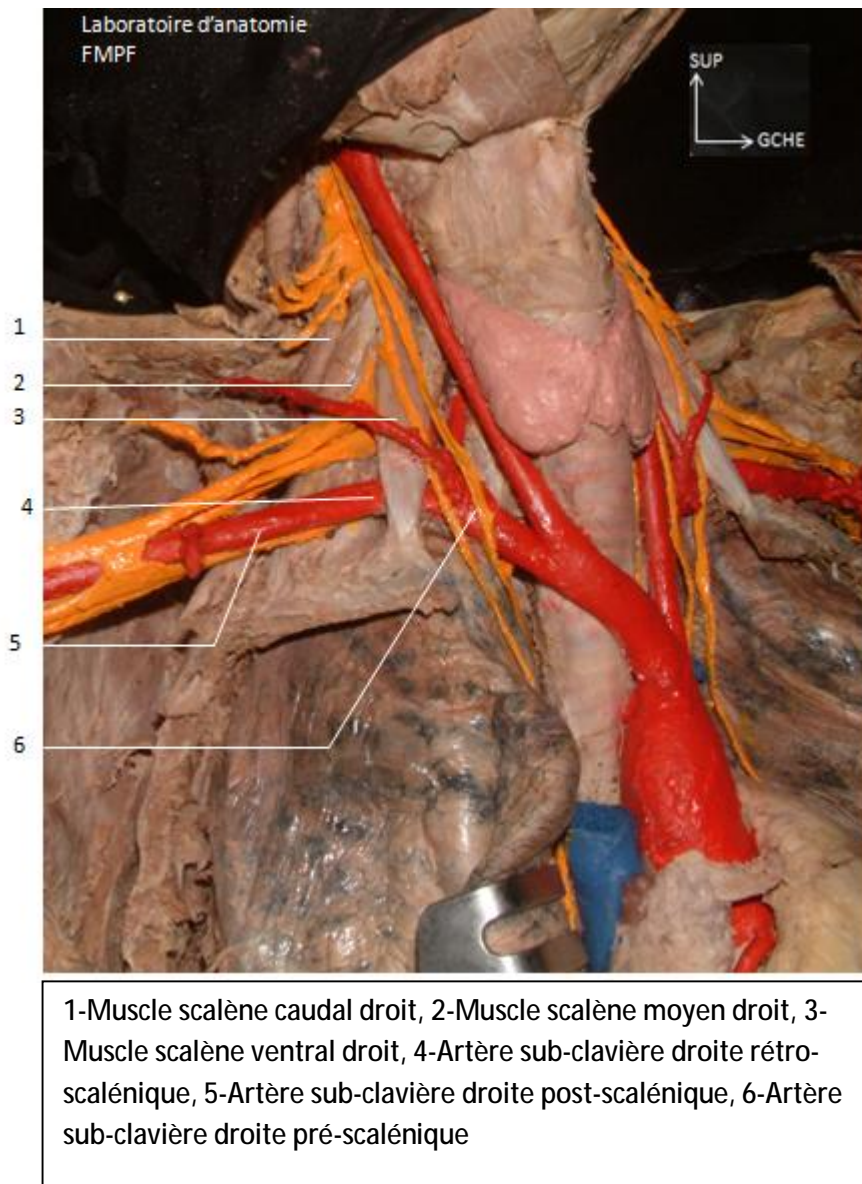


Figure 30 : Vue antéro-latérale droite de la région cervico-thoracique montrant les rapports nerveux des 3 portions de l'artère sub-clavière droite [7]

#### 4-Résultats de dissection du cadavre n° 3

Afin de mieux étudier les rapports des troncs supra-aortiques, des coupes axiales ont été réalisées sur le 3<sup>e</sup> cadavre et ce à l'aide d'une scie électrique.

3 niveaux de coupe ont été réalisés au niveau de D2, D3 et D4

Parallèlement, dans le but de faire une corrélation radio-anatomique, des coupes axiales tomодensitométriques ont été réalisées chez un patient à l'aide d'un scanner multibarettes (64 barettes) dont dispose le service de radiologie du CHU HASSAN II de Fès

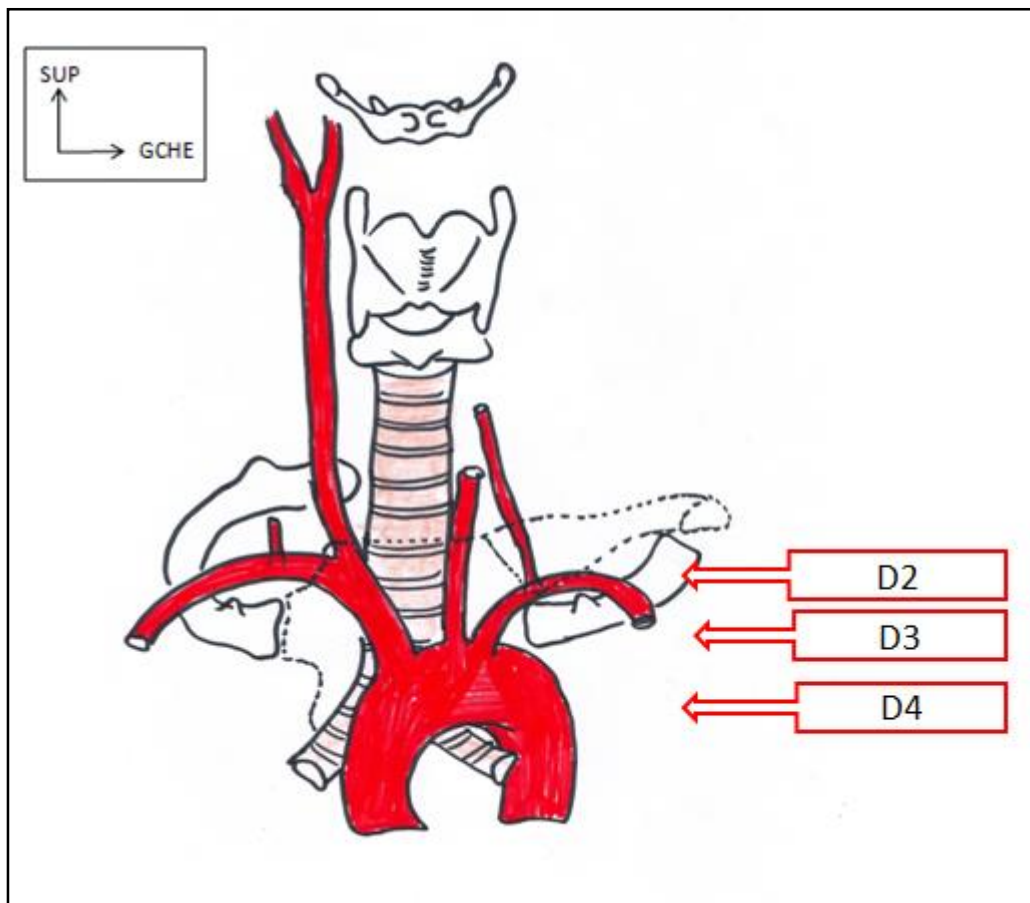


Figure 31 : Schéma montrant les niveaux des coupes axiales réalisées [5]

- La coupe réalisée au niveau de D4 ou T4 permet de voir la crosse aortique avec les trois orifices de naissance des troncs supra-aortiques , la veine cave supérieure et l'arc de la veine de l'azygos .
- La coupe au niveau de D3 ou T3 permet voir les 3 troncs supra-aortiques : TABC, ACCG, ASCG
- la coupe au niveau de D2 ou T2 permet de voir 4 éléments : L'ACCD, l'ASCD, L'ACCG et l'ASCG



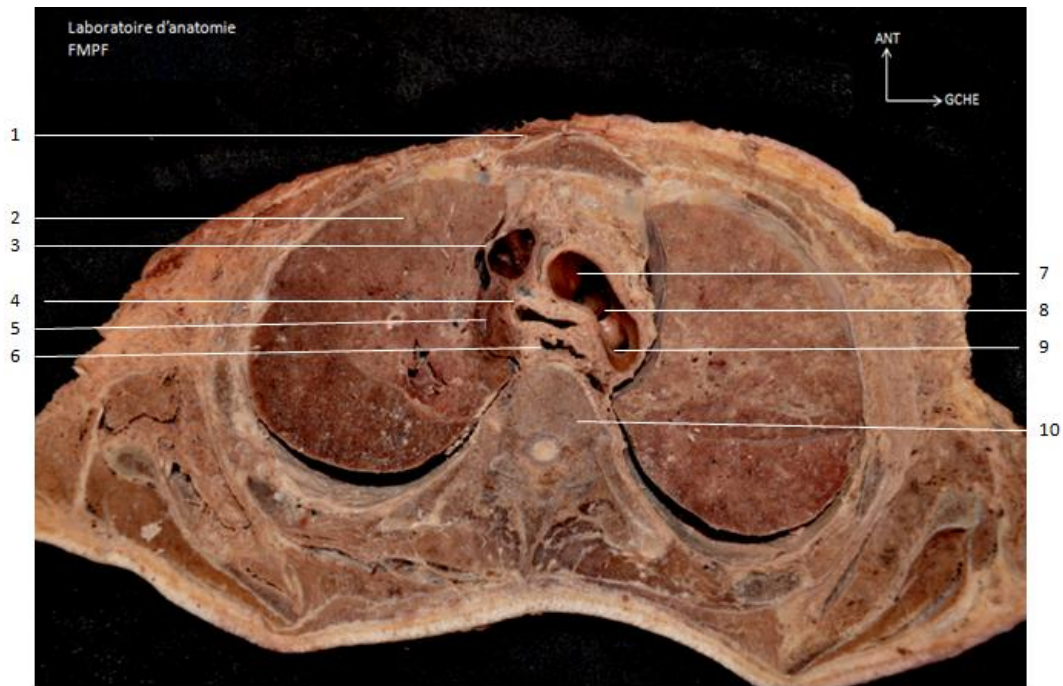
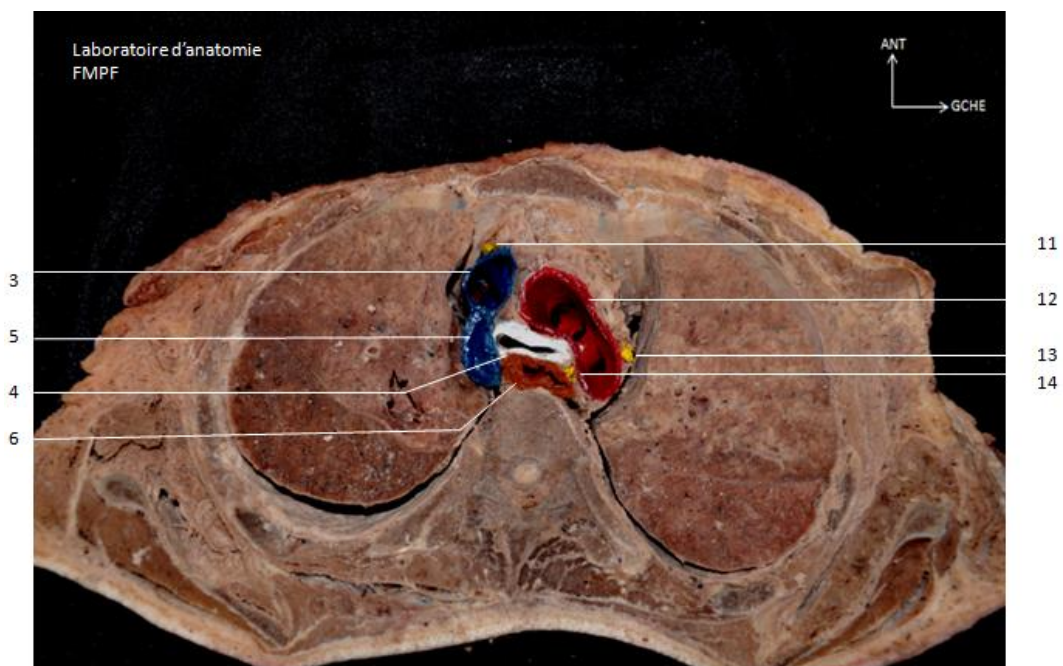


Figure 32 : Vue inférieure d'une coupe axiale passant par D4 [7]



1-Sternum, 2-Poumon droit, 3-Veine cave supérieure, 4-Trachée, 5-Arc de la veine Azygos, 6-Œsophage, 7-Orifice du tronc artériel brachio-céphalique, 8-Orifice de l'artère carotide commune gauche, 9-Orifice de l'artère sub-clavière gauche, 10-Corps vertébral de T4 , 11-Nerf phrénique droit, 12-Crosse de l'aorte, 13-Nerf vague gauche, 14-Nerf récurrent laryngé gauche, 15-Nerf vague droit, 16-Nerf phrénique gauche

Figure 33: Vue inférieure d'une coupe axiale passant par D4 après coloration des éléments anatomiques [7]

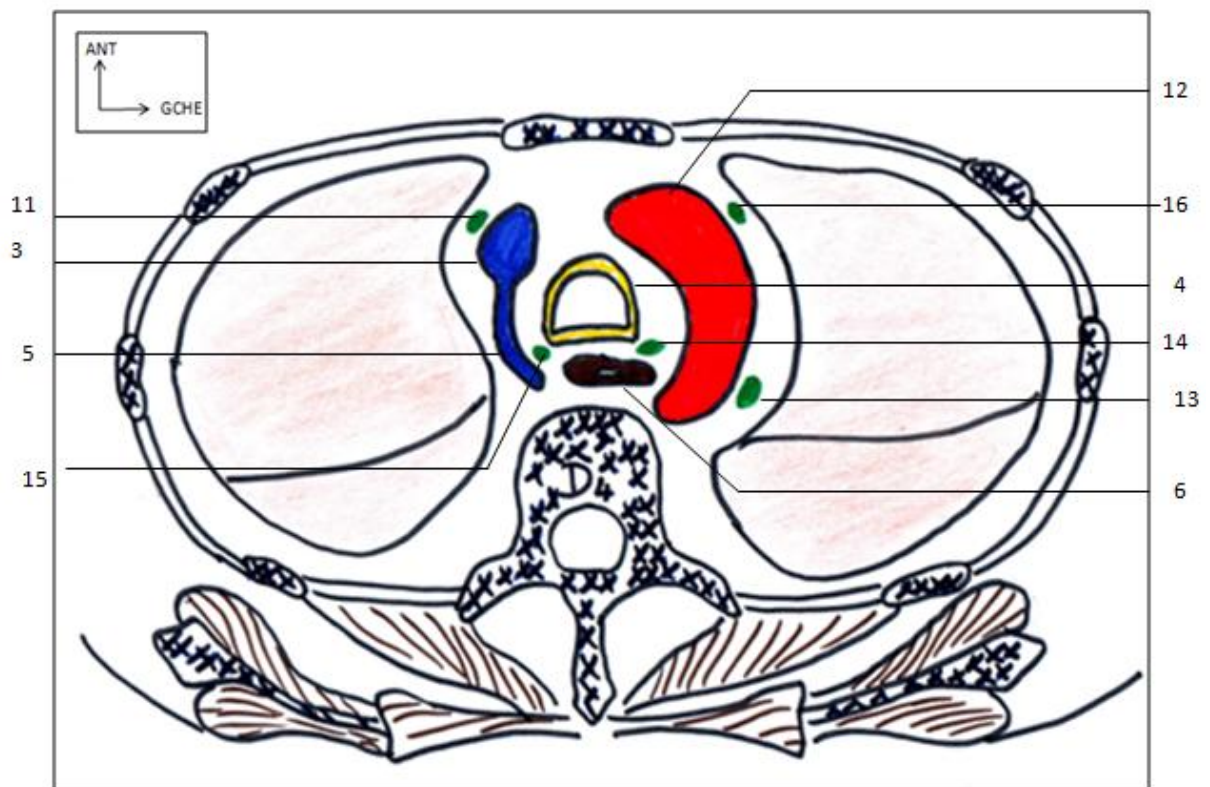
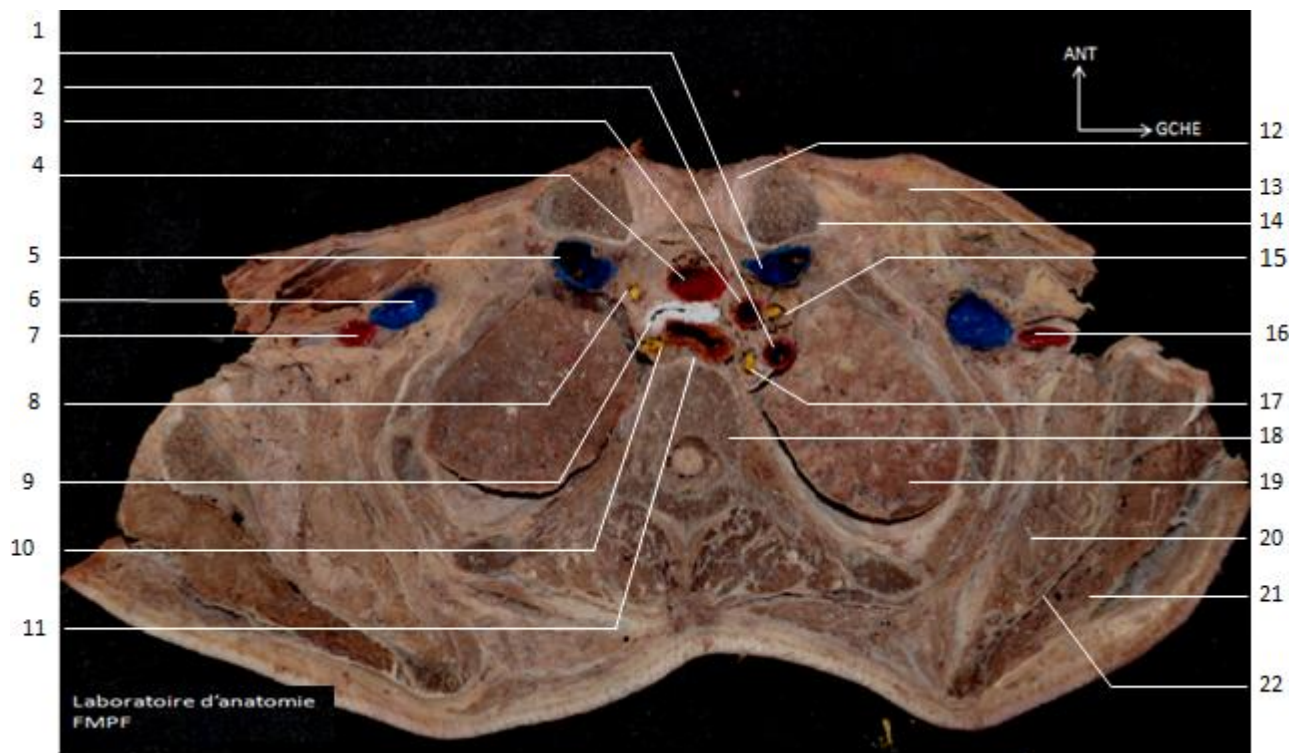


Figure 34 : Schéma d'une coupe anatomique passant par D4 [5]



Figure 35 : Coupe tomodensitométrique axiale avec injection de produit de contraste passant par D4 [4]



1-Veine brachio-céphalique gauche, 2-Artère sub-clavière gauche, 3-Artère carotide commune gauche, 4-Tronc artériel brachio-céphalique, 5-Veine brachio-céphalique droite, 6-Veine sub-clavière droite, 7-Artère sub-clavière droite, 8-Nerf phrénique droit, 9-Trachée, 10-Nerf vague droit, 11- Œsophage, 12-sternum, 13-Muscle grand pectoral, 14-Clavicule gauche, 15-nerf vague gauche, 16-Artère sub-clavière gauche, 17-Nerf récurrent laryngé gauche, 18-Corps vertébral de T3, 19-Poumon gauche, 20- Muscle sub-scapulaire, 21-Muscle infra-épineux, 22-Scapula

**Figure 36 : vue inférieure d'une coupe axiale passant par D3 [7]**



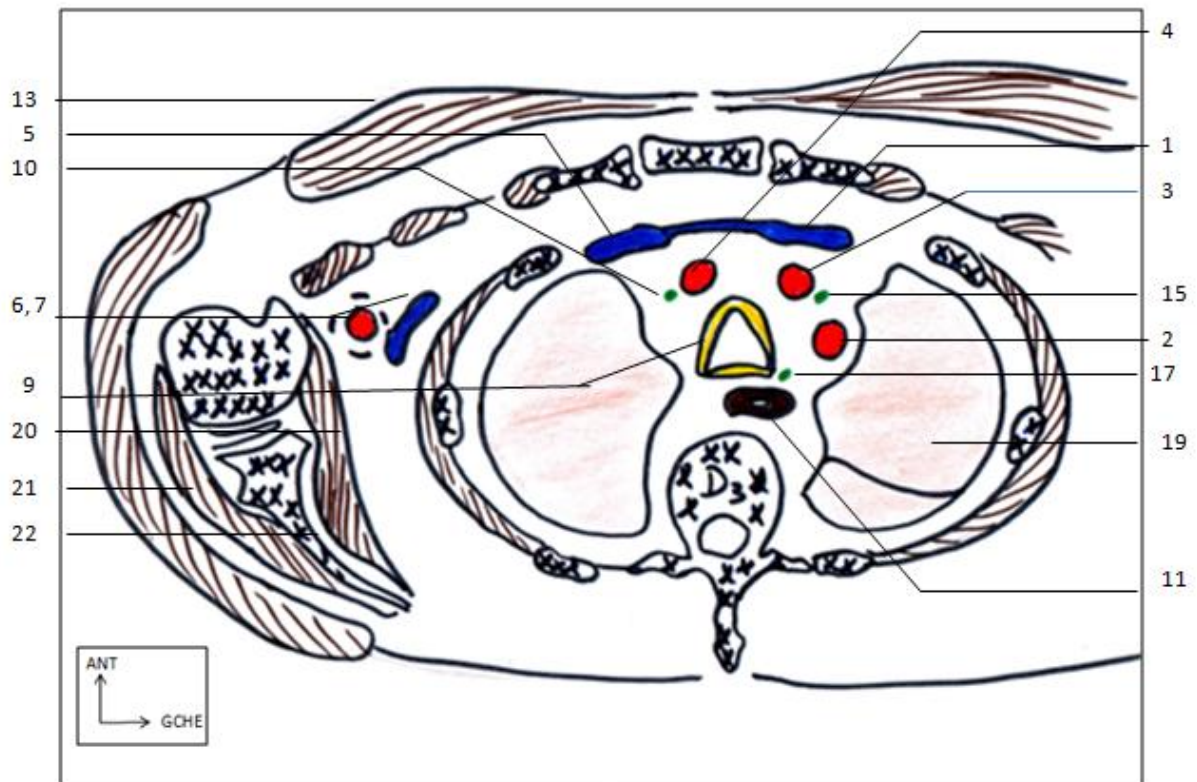


Figure 37: Schéma d'une vue supérieure d'une coupe anatomique axiale passant par D3 [5]

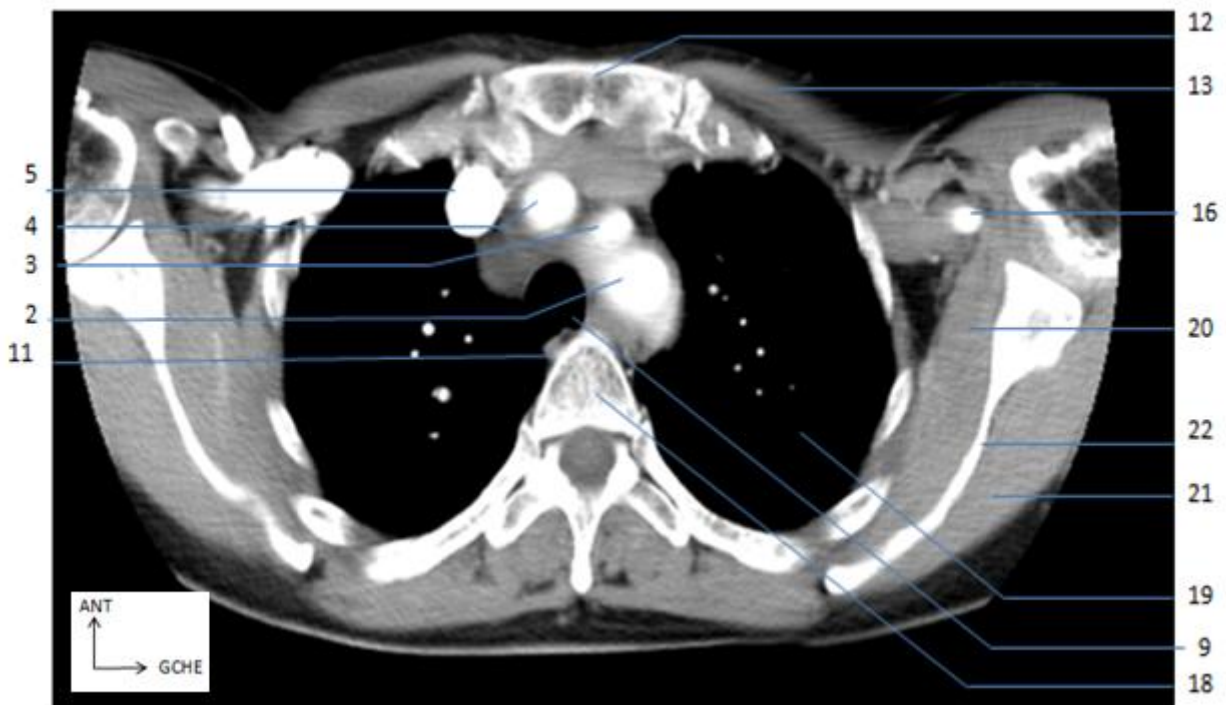
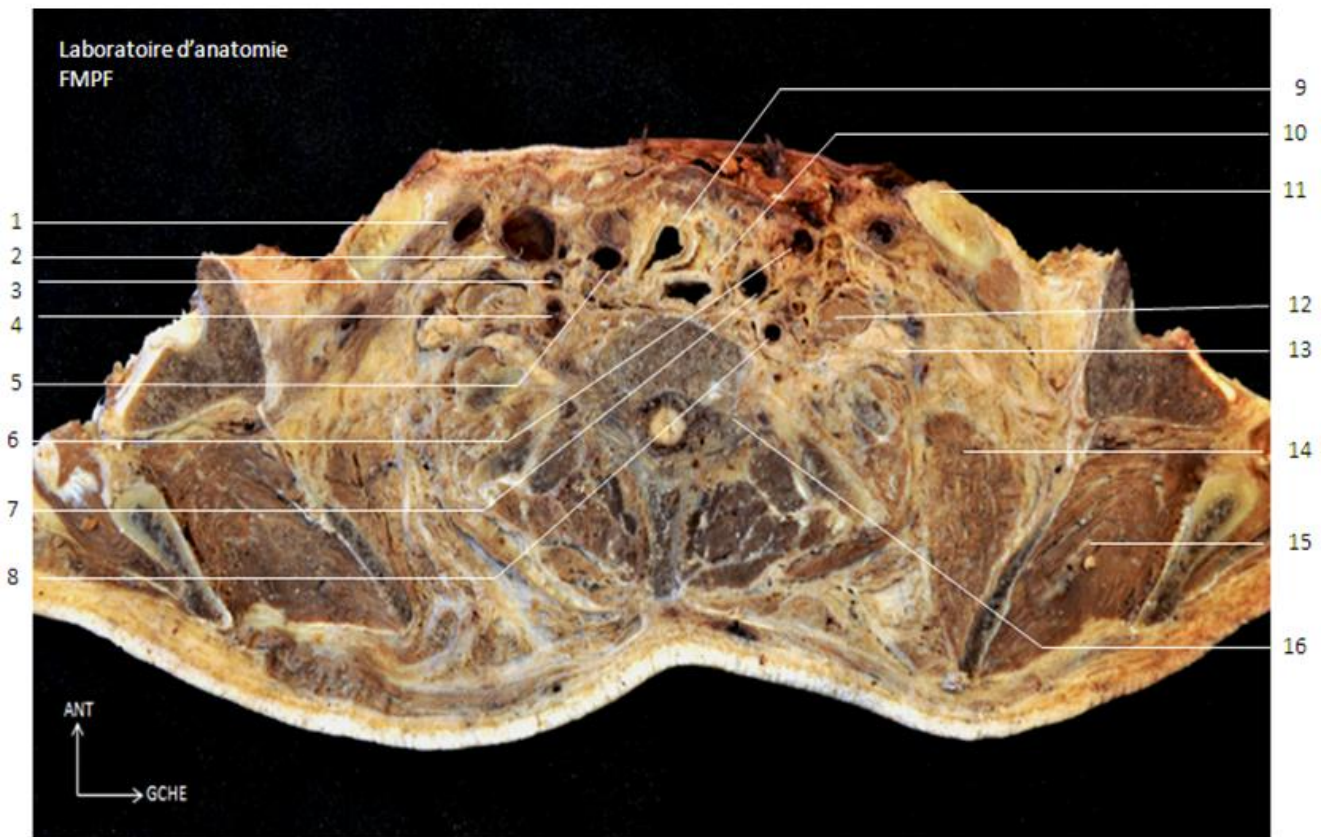


Figure 38 : Coupe tomодensitométrique axiale avec injection de produit de contraste passant par D3 [4]



1-Veine jugulaire externe droite, 2-Veine jugulaire interne droite, 3-Artère sub-clavière droite, 4-Artère vertébrale droite, 5-Artère carotide commune droite, 6-veine jugulaire interne gauche, 7-Artère carotide commune gauche, 8-Artère sub-clavière gauche , 9-Trachée, 10-Œsophage, 11-Clavicule gauche, 12-Muscle scalène ventral gauche, 13-Plexus brachial, 14-Muscle sub-scapulaire gauche, 15-Muscle infra-épineux, 16-Corps vertébral de D2 , 17-Nerf vague droit, 18-Nerf vague gauche, 19-Glande thyroïde, 20-Nerf récurrent laryngé droit, 21-Nerf récurrent laryngé gauche, 22-Muscle SCM, 23-Poumon gauche

**Figure 39 : Vue inférieure d'une coupe axiale passant par D2 [7]**



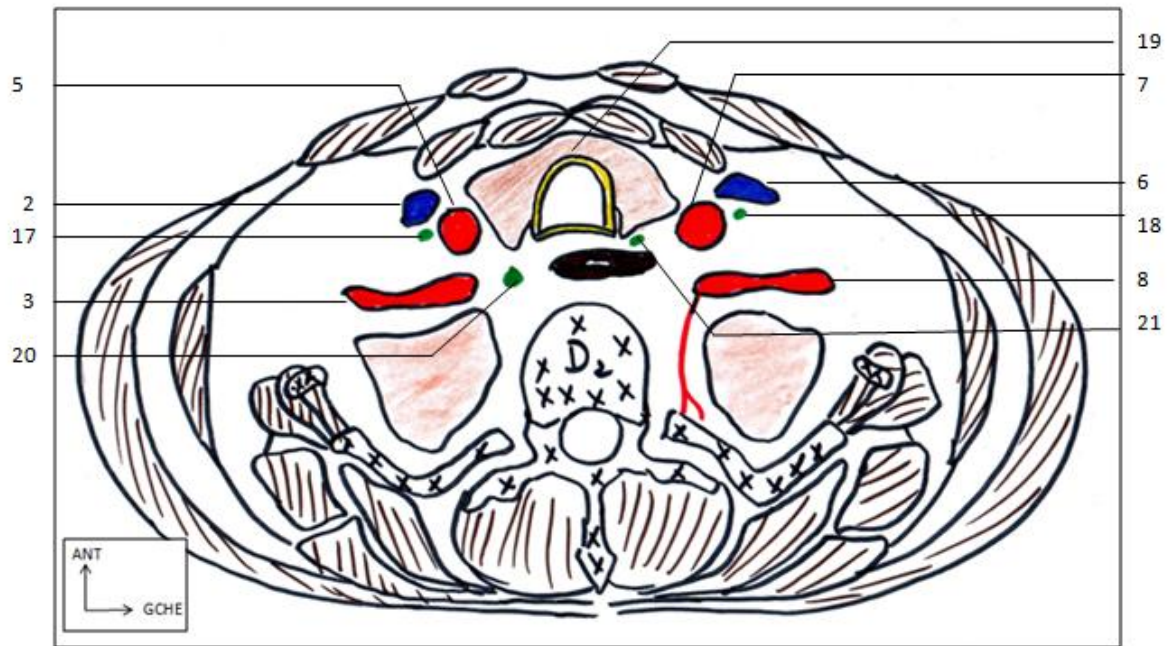


Figure 40 : Schéma d'une vue supérieure d'une coupe axiale anatomique passant par D2 [5]

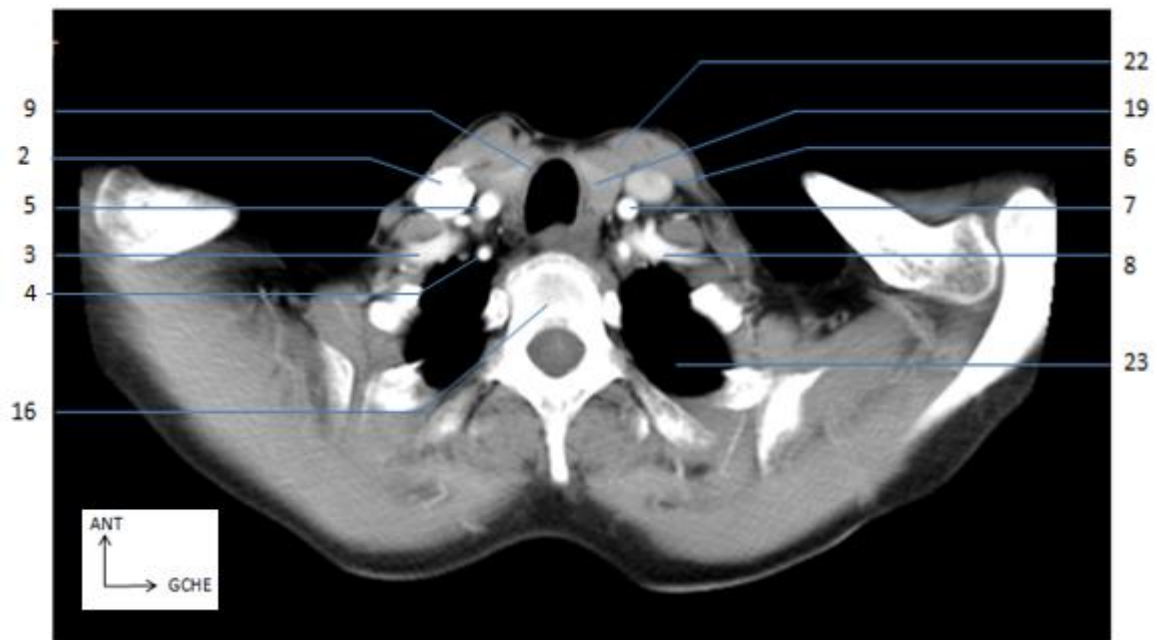


Figure 41: Coupe axiale tomodensitométrique avec injection de produit de contraste passant par D2 [4]

## VI-les voies d'abord des troncs supra-aortiques

Un nombre considérable de voies d'abord cervicales et thoraciques ont été décrites. Certaines visent à obtenir un jour particulier sur un segment artériel donné, d'autres cherchent avant tout à éviter l'ouverture du thorax avec l'augmentation de l'expérience de cette chirurgie, les choses se sont considérablement simplifiées de telle sorte que la majorité des restaurations peuvent être actuellement effectuées dans la plupart des cas au moyen de deux voies d'abord qui sont la sternotomie médiane et la cervicotomie transverse. [2]

### 1-La cervicotomie transverse

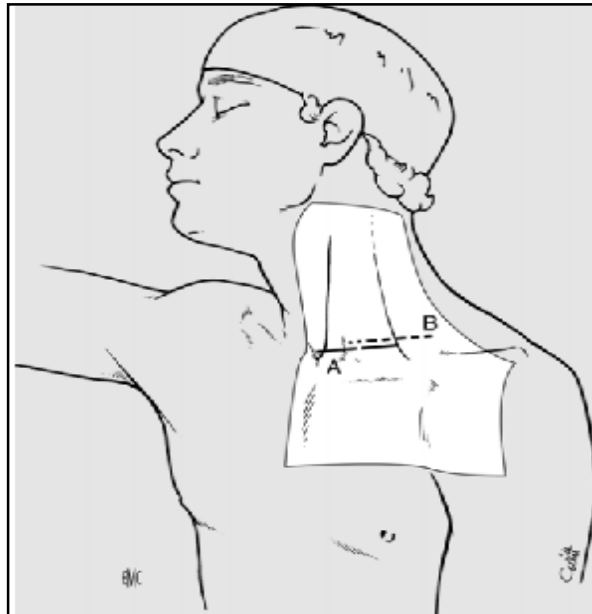
#### a-Intérêt :

Cette voie permet d'exposer les partie pré-scalénique et inter-scalénique de l'artère sub-clavière, de contrôler le confluent vertébro-sous-clavier et d'exposer l'artère carotide commune sur quelques cm au niveau de l'orifice supérieur du thorax. [2]

#### b-Installation (Figure 41)

Le patient est installé en décubitus dorsal, la tête est libre, tournée légèrement du côté opposé.

La tête et le cou sont en légère extension soit en plaçant un billot sous les omoplates, soit en défléchissant la partie supérieure de la table opératoire. Le bras ipsilatéral est placé le long du corps et le bras controlatéral est laissé accessible pour les anesthésistes. [2]



A-incision permettant d'aborder l'artère sub-clavière pré et post vertébrale, B-Incision permettant d'aborder l'artère sub-clavière rétro-scalénique

Figure 42 : Tracé d'incision et d'installation de la cervicotomie transverse [2]

#### c-Incision (Figure 41)

L'incision part de la ligne médiane en dessus de la fourchette sternale, suit le bord supérieur de la clavicule et s'arrête au bord externe du chef claviculaire du muscle sterno-cléido-mastoidien. Elle mesure 5 à 6 cm de long. [2]

#### d-Temps opératoires (figures 42 à47)

Le peaucier du cou est incisé dans le même plan que l'incision cutanée. Une veine jugulaire antérieure est fréquemment retrouvée et sectionnée entre deux ligatures. La veine jugulaire externe n'est généralement pas intéressée par cette incision.

Les plans superficiels franchis, il faut exposer la face superficielle du muscle sterno-cléido-mastoidien. [2]

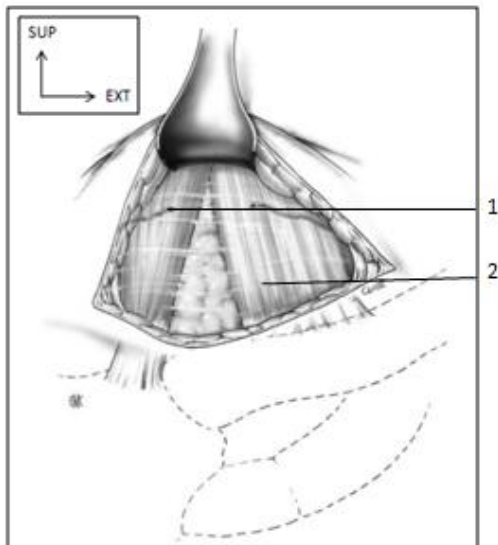
Le tissu fibreux qui relie les deux chefs en couvrant cet espace est incisé aux ciseaux puis les deux chefs sont écartés l'un de l'autre horizontalement. (Figures 42 et 43)

Le temps suivant consiste à isoler l'artère carotide commune dans la partie interne de l'incision. On en fait le tour et on place à ce niveau un lacs souple. Ce lacs permet de la tracter sans la traumatiser pour la libérer vers le haut et vers le bas sur une longueur de 6 à 7 cm. On aborde ensuite la face antérieure de la veine jugulaire interne dans la partie externe de l'incision. Un lacs est mis autour d'elle ainsi qu'autour du nerf vague. [2] (Figure 44)

La suite de la dissection doit se faire dans l'espace ainsi créé entre l'artère carotide commune et la veine jugulaire interne. Elle doit progresser jusqu'à voir la partie antéro-supérieure de l'artère sub-clavière (Figure 45). Le nerf vague étant repéré et protégé, le seul élément anatomique dont il faut éviter la blessure est le grand canal lymphatique. Ce dernier n'est pas clairement visible, mais quoiqu'il en soit, l'espace cellulo-graisseux qui sépare l'artère carotide commune et la veine jugulaire interne de l'artère sous-clavière contient constamment des vaisseaux lymphatiques dont la lymphostase doit être parfaite. [2]

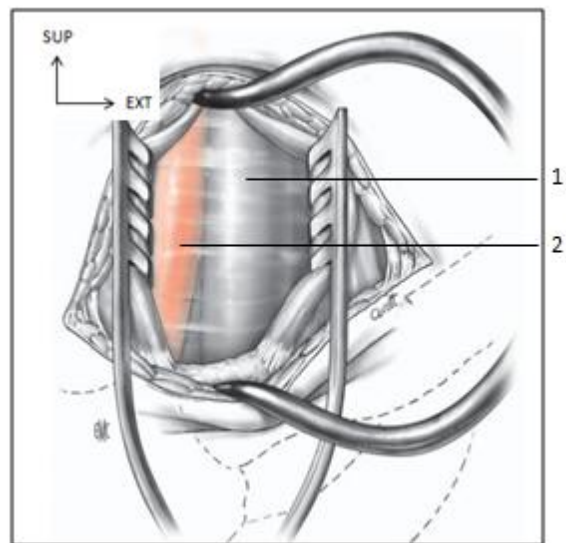
Le premier élément permettant de repérer l'artère sub-clavière est généralement la veine vertébrale qui présente une direction descendante. Elle doit être sectionnée entre deux ligatures. Elle se situe au contact de la face antérieure de l'artère sub-clavière. Dès que cette dernière est clairement identifiée, on doit la suivre vers l'amont, c'est-à-dire en direction du médiastin en sectionnant entre clips tous les éléments qui la pré croisent. Cela permet de faire le tour de l'artère sub-clavière dans son segment pré-vertébral. Dès ce moment, elle est tractée par un lacs souple qui sert de guide pour la suite de la dissection. On isole aussi l'artère vertébrale et l'artère sub-clavière post vertébrale. La mobilisation nécessite

fréquemment la ligature du tronc cervico-intercostal situé en arrière de l'artère vertébrale. (Figure 46)



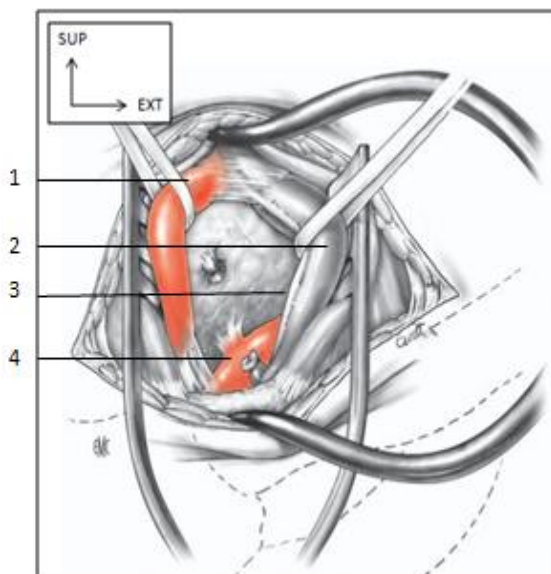
- 1-Chef sternal du muscle SCM
- 2-Chef claviculaire du muscle SCM

Figure 43 : vue antérieure montrant les deux chefs du muscle sterno-cléido-mastoiïdien [2]



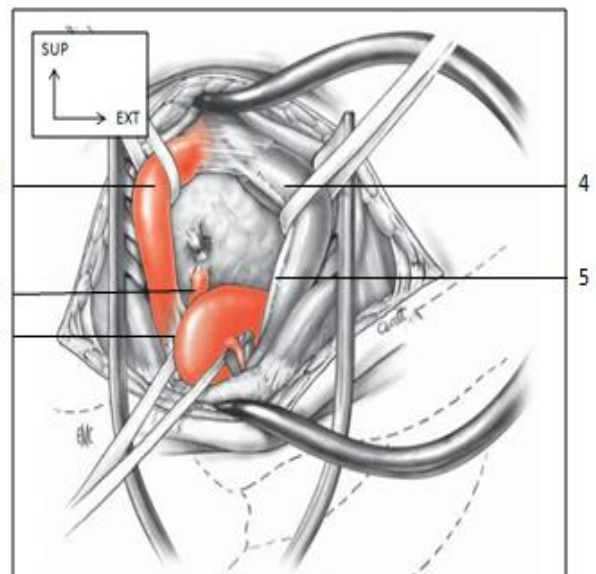
- 1-Veine jugulaire interne gauche
- 2-Artère carotide commune gauche

Figure 44: Vue antérieure après mise en place des écarteurs à 90° [2]



- 1-Artère carotide commune gauche
- 2-Veine jugulaire interne gauche
- 3-Nerf vague gauche
- 4-Artère sub-clavière gauche

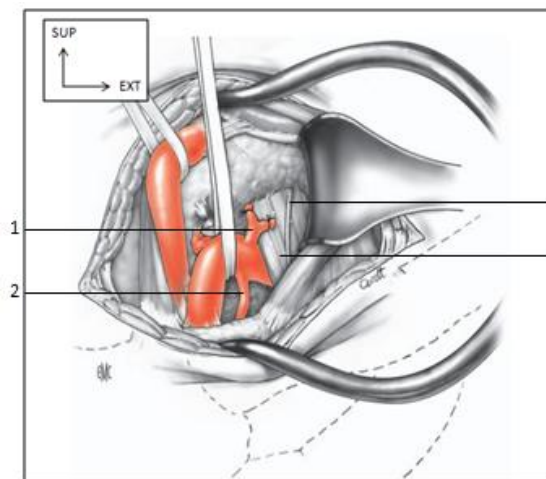
Figure 45 : Vue antérieure de la région jugulo-carotidienne gauche [2]



- 1-Artère carotide commune gauche
- 2-Artère vertébrale gauche
- 3-Artère sub-clavière gauche
- 4-Veine jugulaire interne gauche
- 5-Nerf vague gauche

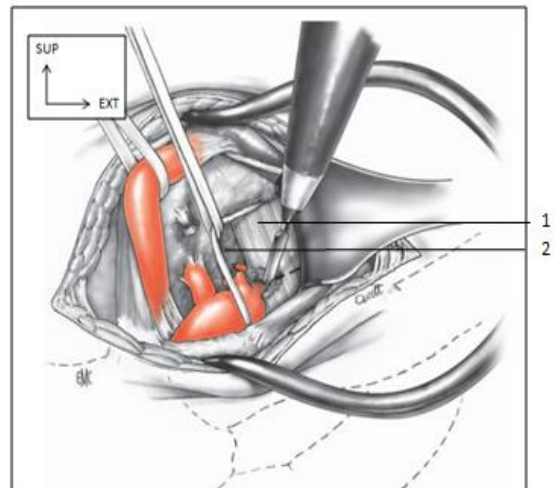
Figure 46 : Vue antérieure montrant l'artère sub-clavière gauche prise sur lacs [2]





- 1-Tronc thyro-bi cervical
- 2-Artère thoracique interne gauche
- 3-Nerf phrénique gauche
- 4-Muscle scalène ventral

Figure 47 : Vue antérieure après ligature du tronc thyro-bi cervical [2]



- 1-Muscle scalène ventral
- 2-Nerf phrénique gauche

Figure 48: Vue antérieure montrant la scalénectomie [2]

Cette même voie peut être étendue à l'artère sous-clavière rétro-scalénique.

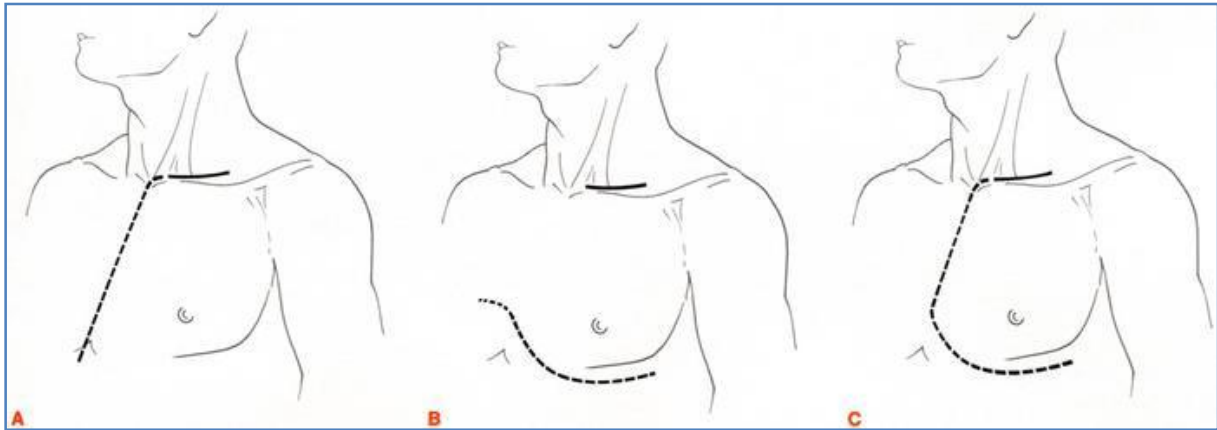
En associant une scalénectomie ventrale. (Figure 47)

#### e-Extensions [1]

Les extensions peuvent être cervicales ou thoraciques.

#### e-1-Extensions thoraciques (Figure 48)

- La sternotomie médiane verticale peut être utile à droite car elle permet facilement d'aborder le TABC et la partie initiale de l'ASCD.
- La thoracotomie antérolatérale gauche passant par le 4<sup>e</sup> espace intercostal permet d'aborder l'ASCG à son origine. [1]



A-sternotomie médiane verticale ; B-thoracotomie antérolatérale gauche ; C-volet antérolatéral associant une thoracotomie antérolatérale gauche à une sternotomie médiane verticale partielle

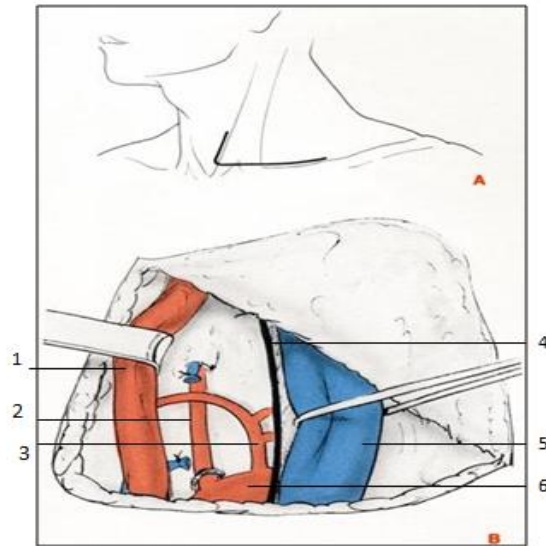
**Figure 49 : extensions thoraciques de la cervicotomie transverse [1]**

#### e-2-Extensions cervicales (Figures 49, 50 et 51)

-La cervicotomie en L est une extension cervicale de la cervicotomie transverse sus-claviculaire permettant l'abord associé de l'artère vertébrale pré-transversaire et de l'axe carotidien grâce à une voie pré-sterno-cléido-mastoidienne. (Figure 49).

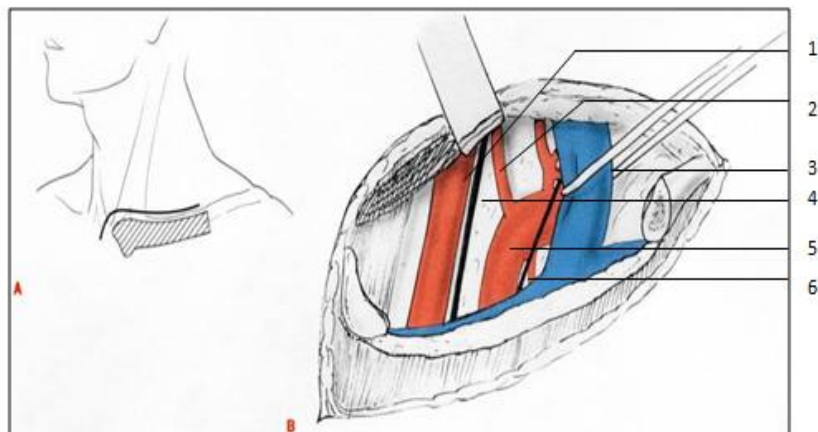
-La cléidectomie partielle interne permet d'améliorer l'exposition de la partie proximale de l'artère sub-Clavière pré-scalénique. cette voie d'abord est très délabrante et peu pratiquée. (Figure 50).

-L'incision sus-claviculaire de la cervicotomie transverse peut se continuer avec l'incision de la voie delto-pectorale comportant une désinsertion du muscle SCM au bord supérieur et du grand pectoral au bord inférieur de la clavicule. Elle permet l'abord d'un seul tenant de la totalité de l'artère sub-clavière et de l'artère axillaire. (Figure51)



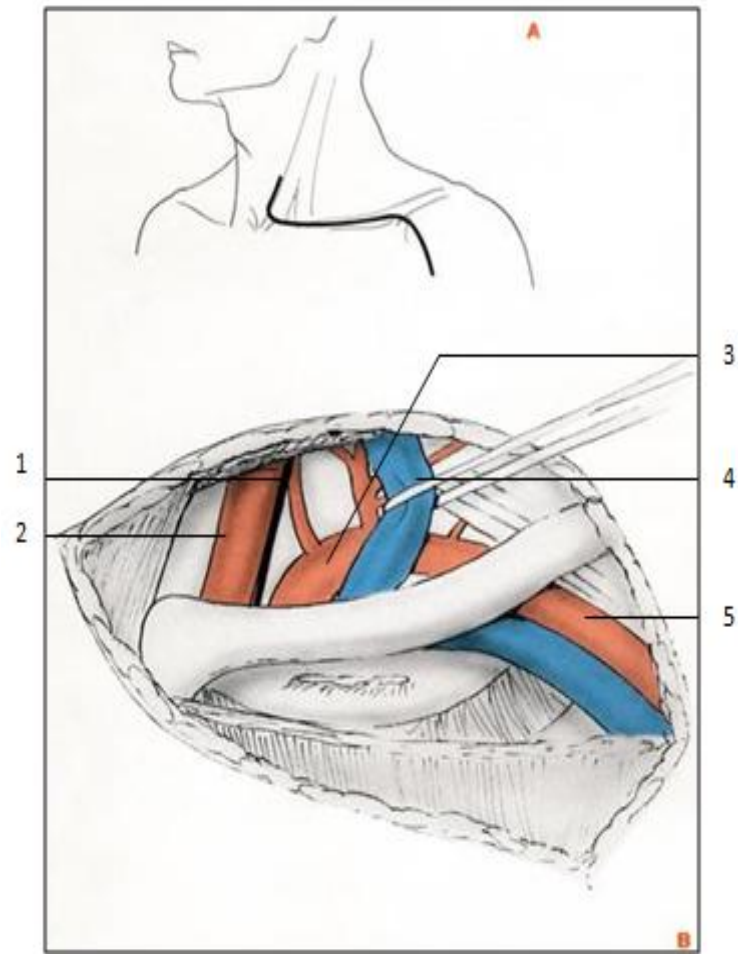
- 1-Artère carotide commune gauche
- 2-Artère vertébrale gauche
- 3-Tronc thyro-bi-cervical gauche
- 4-Nerf vague gauche,
- 5-Veine jugulaire interne gauche,
- 6-Artère sub-clavière gauche

Figure 50 : extension cervicale permettant l'abord associé de l'artère vertébrale prétransversaire [1]



- 1-Artère carotide commune gauche
- 2-Artère vertébrale gauche
- 3-Veine jugulaire interne gauche,
- 4-Nerf vague gauche
- 5-Artère sub-clavière pré-scalénique
- 6- Nerf phrénique gauche

Figure 51 : Cléidectomie partielle permettant d'exposer la partie proximale de l'artère sub-clavière pré-scalénique [1]



- 1-Nerf vague gauche
- 2-Artère carotide commune gauche,
- 3-Artère sub-clavière gauche,
- 4-Veine jugulaire interne gauch
- 5-Artère axillaire gauche

Figure 52: Abord étendu d'un seul tenant, par voie sus- et sous-claviculaire, de la totalité de l'artère sous-clavière et de l'artère axillaire [1]

## 2-La voie présterno-cléido-mastoïdienne

### a-Intérêt

Elle permet d'aborder l'axe carotidien dans sa partie cervicale sur toute sa longueur. C'est la voie d'abord classique de la bifurcation carotidienne. [2]

### b-Installation (Figure 52)

Le patient est installé en décubitus dorsal. L'hyper extension cervicale doit être évitée. La tête est maintenue en position neutre ou légèrement tournée vers le côté opposé. Le champ opératoire doit comprendre la partie supérieure du thorax et s'étendre jusqu'à l'apophyse mastoïde. [2]

### c- Incision (Figure 56)

Elle longe le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien, allant de l'articulation sterno-claviculaire homolatérale jusqu'à la pointe du processus mastoïde. L'incision mesure généralement en moyenne entre 6 et 8cm en fonction de l'étendue des lésions. [2]

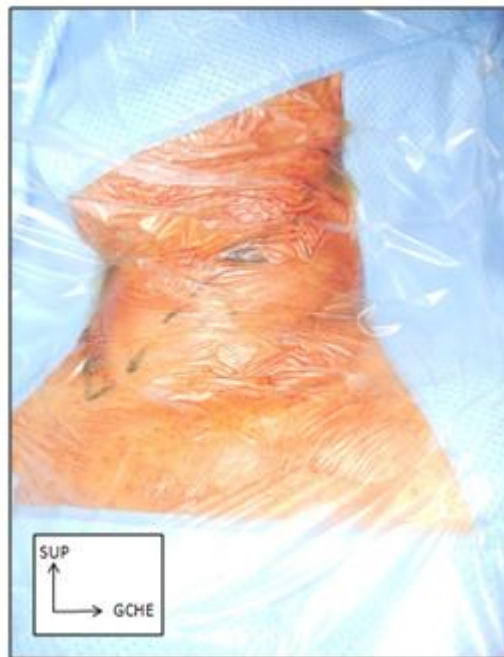


Figure 53 : Tracé de l'incision et installation d'une cervicotomie pré-sterno-cléido-mastoïdienne gauche [8]



#### d-Temps opératoires (Figure 53, 54, 55 et 56)

Le premier temps opératoire consiste à sectionner les tissus sous-cutanés et le muscle peaucier tout en assurant une hémostase soigneuse et ce jusqu'à voir les fibres longitudinales du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Ce temps comporte la section de la veine jugulaire externe entre deux ligatures et d'une branche du plexus cervical superficiel.

Le temps suivant consiste à libérer le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Au cours de cette étape, il faut assurer une hémostase sûre et rester toujours au contact du tendon musculaire afin d'éviter l'effraction de la glande parotide.

La libération du bord antérieur du muscle permet de le mobiliser facilement et mettre en place un écarteur autostatique. [2]

Ensuite, on dissèque la face externe de la veine jugulaire interne ainsi que son bord antérieur jusqu'au confluent du tronc de Farabeuf qui doit être sectionné entre deux ligatures (Figures 53 et 54)

On procède par la suite à la dissection de l'amas cellulo-ganglionnaire qui se trouve à la partie supérieure de l'incision pour arriver au ventre postérieur du muscle digastrique qui représente la limite supérieure de l'abord de la bifurcation carotidienne. [2]

On identifie ensuite le nerf grand hypoglosse (XII) qui se reconnaît par sa direction horizontale et par son diamètre important (Figure 55 et 56). Il est attiré vers le bas par un petit pédicule vasculaire provenant de l'artère occipitale et destiné au muscle sterno-cléido-mastoïdien.[2]

La section de ce pédicule s'avère nécessaire pour faciliter la mobilisation du XII. Ce dernier doit être suivi jusqu'au départ de sa branche descendante qui peut être sectionnée au cas où elle gênerait l'exposition de l'axe artériel. [2]

L'exposition de la face antérieure de l'axe artériel est faite de haut en bas. La dissection est poursuivie vers le bas sur 4 à 5cm jusqu'à voir le tendon du muscle Omo-hyoïdien qui constitue la limite inférieure de la région carotidienne.

Il faut prendre garde à ne pas blesser le nerf laryngé supérieur qui croise par en arrière la bifurcation carotidienne. [2]

#### e-Extensions

L'extension peut se faire par réalisation d'une cervicotomie transverse associée afin d'exposer le carrefour vertébro-sous-clavier. [1]

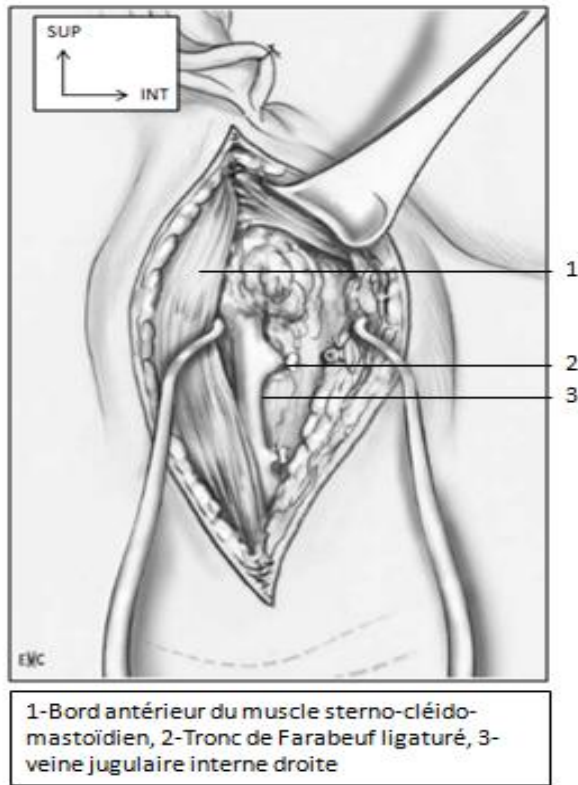


Figure 54 : Vue antérolatérale droite de la région jugulo-carotidienne [2]

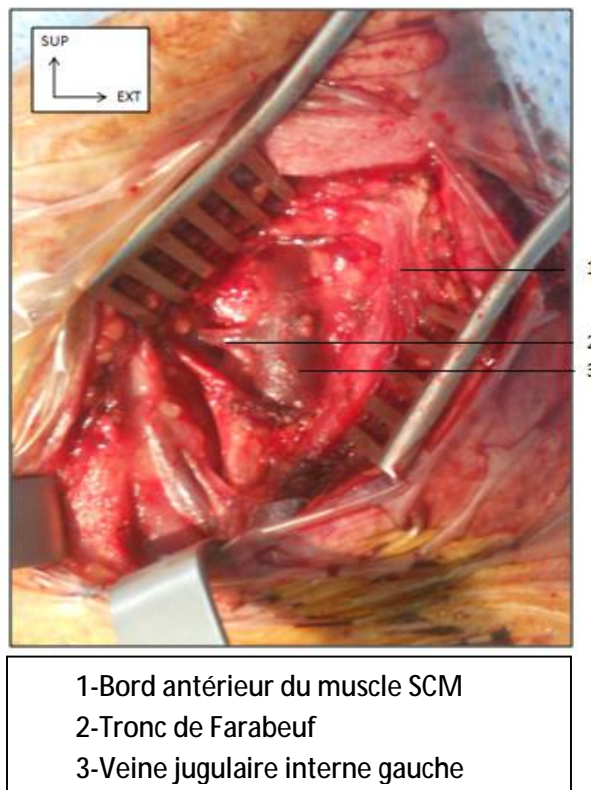
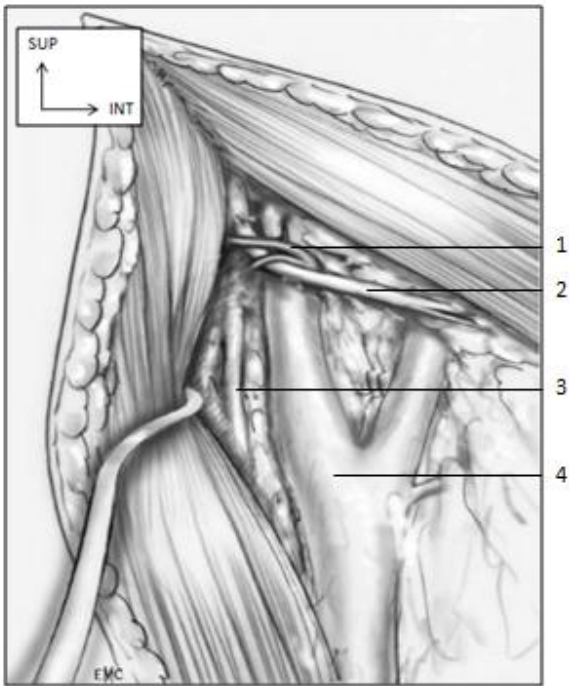
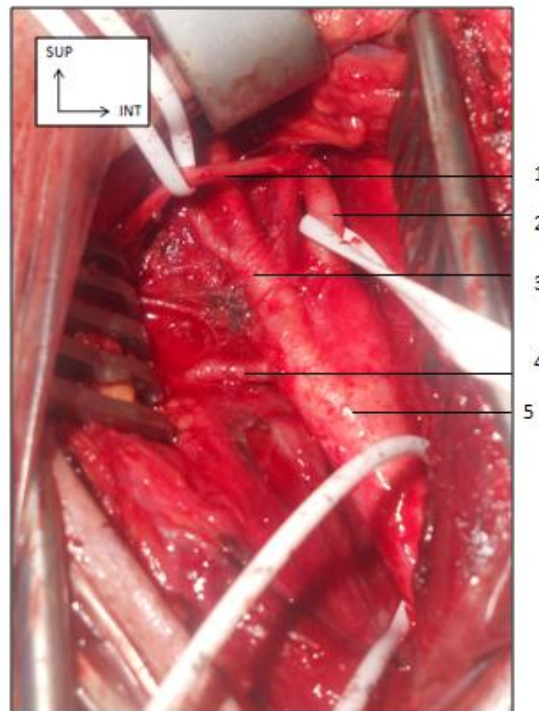


Figure 55: Vue antéro latérale de la région jugulo-carotidienne gauche [8]



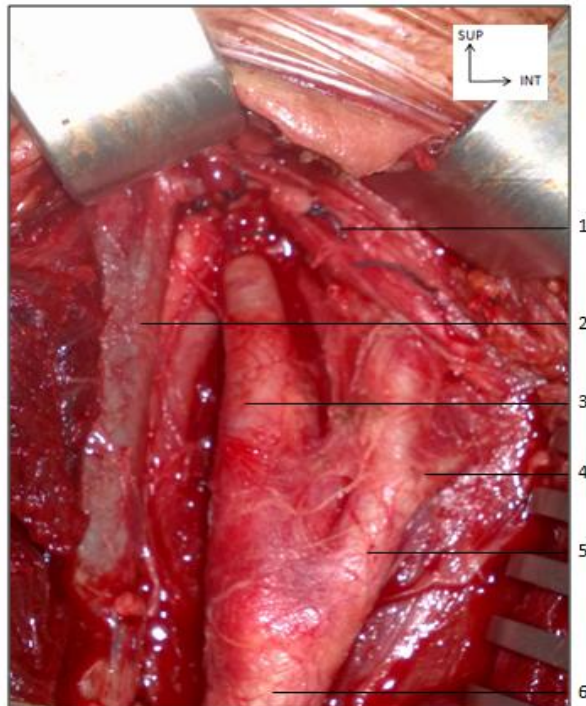
1-Artère sterno-cléido-mastoïdienne, 2-nerf Grand hypoglosse droit, 3-Nerf laryngé supérieur, droit 4-Bifurcation carotidienne droite

Figure 56 : Vue antérolatérale droite de la région jugulo-carotidienne droite [2]



1-Nerf grand hypoglosse, 2-Artère carotide interne, 3-Artère carotide externe, 4-Artère thyroïdienne supérieure, 5-Artère carotide commune gauche

Figure 57 : Vue antérolatérale gauche de la région jugulo-carotidienne gauche montrant l'exposition de la bifurcation carotidienne[8](à noter une trifurcation précoce de l'ACE)



1-Ventre postérieur du muscle digastrique  
2-Veine jugulaire interne droite  
3-Artère carotide interne droite  
4-Artère thyroïdienne supérieure droite  
5-Artère carotide externe droite  
6-Artère carotide commune droite

Figure 58 : Vue antérolatérale droite montrant la bifurcation carotidienne droite [8]

### 3-La sternotomie médiane

#### a-Intérêt

Cette voie d'abord permet d'aborder l'ensemble des troncs supra-aortiques intra-thoraciques.

#### b-Installation (Figure 58)

Le malade est installé en décubitus dorsal, un billot est glissé transversalement sous les épaules. La tête est fixée en légère rotation du côté opposé lorsqu'un abord cervical unilatéral est prévu. Elle est placée en extension et laissée libre lorsque les deux côtés du cou doivent être abordés.

L'opérateur se place généralement à la droite du malade et les deux aides à gauche.

Le champage doit inclure la partie antérieure du thorax de la fourchette sternale jusqu'à l'appendice xiphoïde. Le cou peut être inclus dans le champ opératoire dans l'optique d'une éventuelle extension cervicale. [2]

#### c-L'incision

Elle doit être médiane et complète allant de la fourchette sternale à l'appendice xiphoïde. [2]

#### d-Temps opératoires (Figures 59 à 62)

Une fois le sternum sectionné, l'ouverture se fait progressivement avec un écarteur à crémaillère, l'écartement à lui seul commençant la dissection du médiastin antérieur. [2]

La lame grasseuse contenant les résidus thymiques est mobilisée en libérant ses attaches avec le sac pleural droit et en lui gardant une charnière gauche. [2]

Il faut ensuite se déterminer vis-à-vis du tronc veineux innominé. Soit, le plus souvent on décide de le conserver et de le mobiliser (Figures 60). Cela conduit à le



disséquer sur quelques centimètres en sectionnant ses veines afférentes. Soit on le sectionne entre deux ligatures. [2]

La section est intéressante si on doit poursuivre la dissection en distalité vers l'artère sous-clavière gauche. [2]

Le péricarde est ouvert verticalement pour accéder à l'aorte ascendante et permettre un plus grand écartement du sternum. (Figure 61) [2]

L'incision du péricarde est le plus souvent faite jusqu'au niveau du diaphragme afin d'améliorer l'écartement du sternum. Le péricarde est suspendu par des fils solidarisés aux branches de l'écarteur. [2]

Le TABC se situe immédiatement en dessous du tronc veineux innominé.

L'ACCG se situe immédiatement en arrière du TABC. Elle est abordée à son origine et peut être exposée par cette voie sur 3 à 4 cm ; un contrôle plus distal nécessite une extension cervicale de la sternotomie.

L'ASCG peut être abordée par cette même voie en poursuivant la dissection en arrière de l'ACCG. Il est alors préférable de sectionner le Tronc veineux innominé. Le jour obtenu est médiocre, une extension de la sternotomie est souvent nécessaire. [2]



Figure 59 : Installation d'une sternotomie médiane incluant la région cervicale [2]

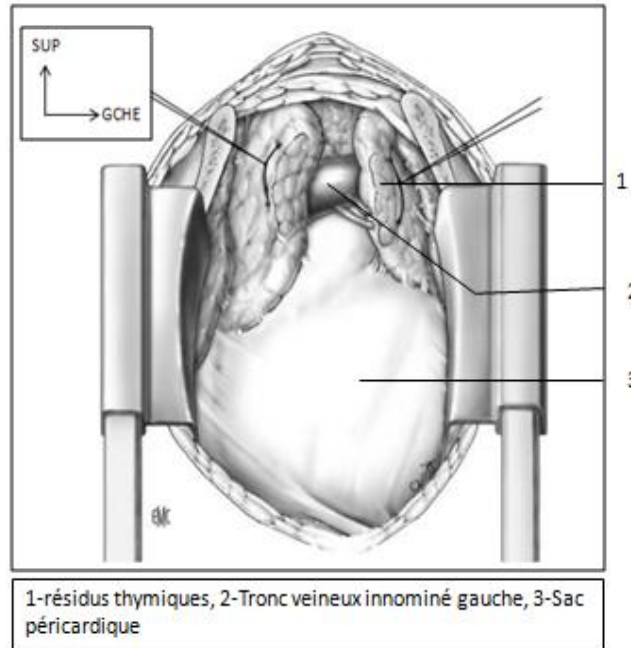


Figure 60 : Vue antérieure du thorax après résection des résidus thymiques [2]

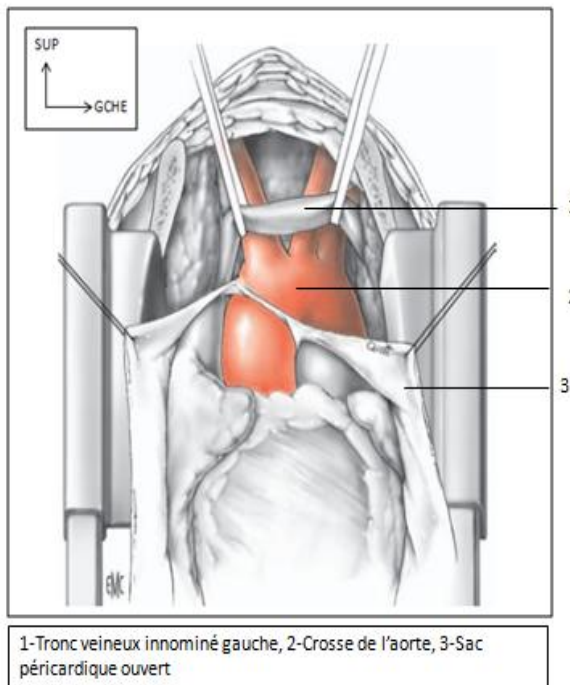


Figure 61 : Vue antérieure du thorax après ouverture du sac péricardique [2]

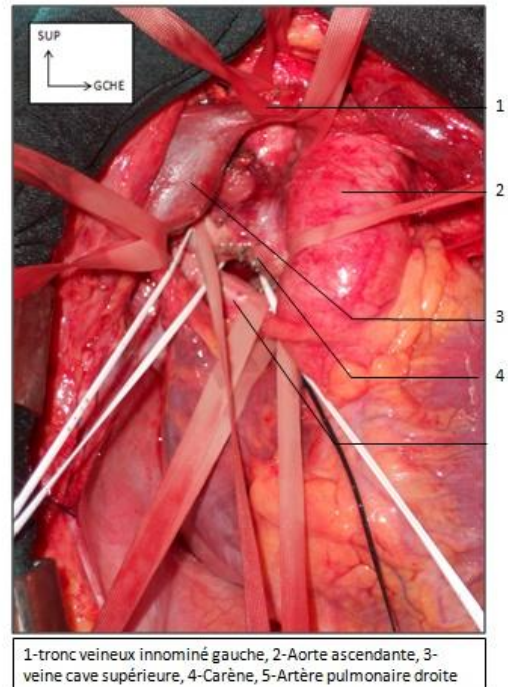
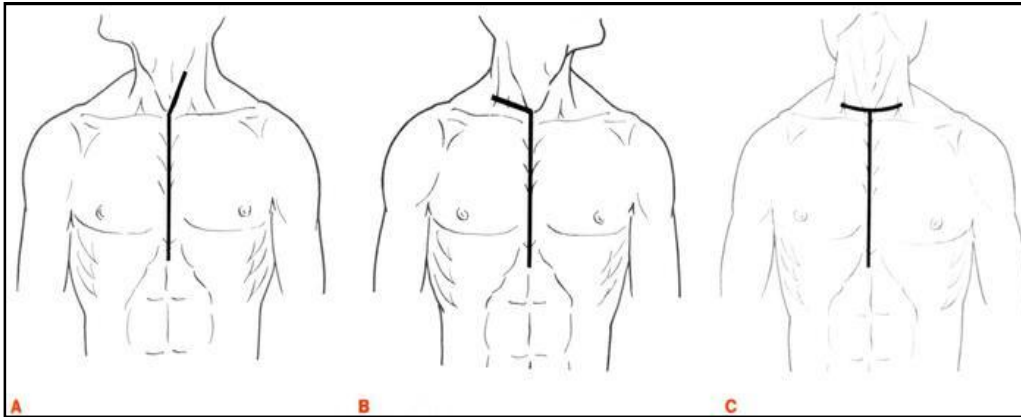


Figure 62 : Vue antérieure peropératoire après ouverture du sac péricardique [9]

#### e-Extensions cervicales de la sternotomie [1]

- Les axes carotidiens sont accessibles par cervicotomie pré-sterno-cléido-mastoidienne .
- L'incision en cravate associant la sternotomie à une cervicotomie transverse bilatéral permet d'aborder l'ensemble des troncs supra-aortiques. [1]



A- cervicotomie présterno-mastoidienne ; B-cervicotomie transverse sus-claviculaire droite ; C- cervicotomie basse en cravate

Figure 63: Extensions cervicales de la sternotomie [1]

#### 4-La thoracotomie postéro-latérale gauche

##### a- Intérêt

La thoracotomie postéro-latérale gauche passant par le 4<sup>e</sup> espace intercostal est la solution de choix lorsqu'un abord direct de la partie initiale de l'ASCG intra-thoracique est indiqué. [2]

##### b- Installation (Figure 63)

Le patient est placé en décubitus latéral gauche, le bras gauche retombant en croisant le bras droit qui est fixé en abduction afin de luxer l'omoplate vers le haut. [2]

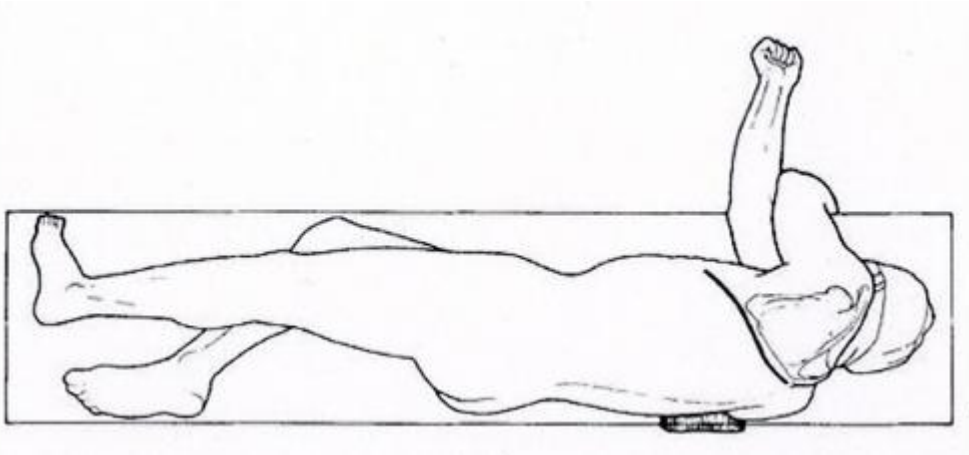


Figure 64 : installation d'une thoracotomie postéro-latérale gauche [10]

Une intubation trachéale sélective permet d'exclure et de collaber le poumon gauche mais n'est pas obligatoire. [2]

#### 4-1 Incision (Figure 64)

L'incision cutanée part de la ligne axillaire dans l'axe des côtes pratiquement en regard du mamelon, passe à 2 cm sous la pointe de l'omoplate, et rejoint vers le haut un point situé à égal distance entre l'angle postérieur de l'omoplate et la ligne des épineuses. [10]



Figure 65: Vue latérale gauche montrant l'incision du tissu cutané et sous-cutané [9]

#### 4-2 Temps opératoires (65 à 71)

Après section du tissu cellulaire sous-cutané, on traverse les deux plans musculaires : superficiel et profond.

Le plan superficiel est constitué par le muscle grand dorsal à la partie antérieure et par le bord antéro-inférieur du muscle trapèze à la partie postérieure. Ce dernier n'est que peu ou pas intéressé par l'incision.(Figure 66)

Le plan profond est constitué en arrière par le muscle rhomboïde et son aponévrose et en avant par le muscle grand dentelé qui forme un large éventail.

Au-delà, se trouve l'espace inter serrato-thoracique facilement décollable qui permet l'accès à la cage thoracique.(Figure 67 ) [10]

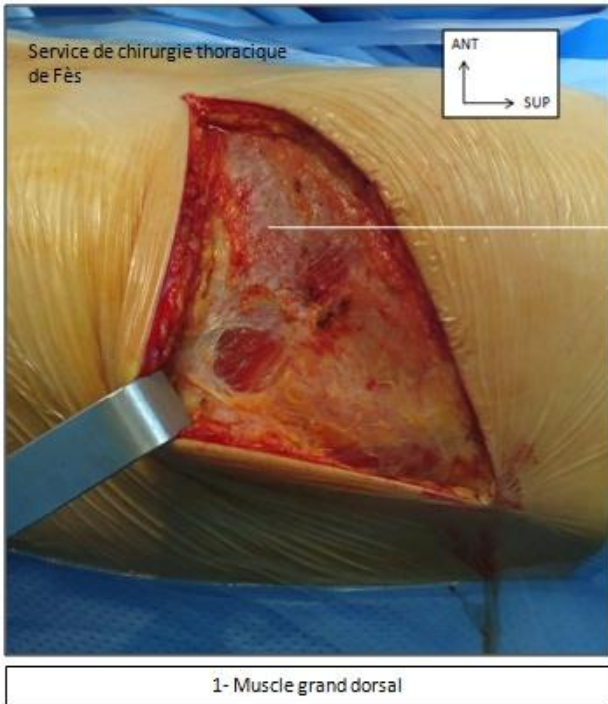
Une main, glissée dans cet espace, peut compter les côtes. Le quatrième espace intercostal où siège l'ouverture est ainsi facilement repéré.

Après section des muscles intercostaux au ras du bord supérieur de la 5ème côte, la plèvre est incisée. (Figure 68)

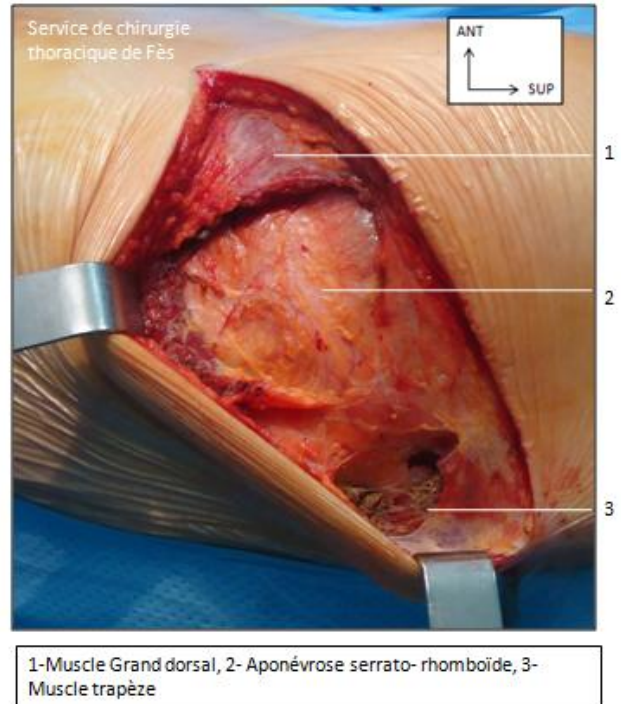
Dès lors le thorax ouvert, l'ASCG se distingue très bien à travers la plèvre médiastinale sous laquelle elle fait relief. (Figures 69 et 70)

Le nerf vague gauche est repéré et laissé solidaire à la lèvre antérieure de l'incision pleurale [10].

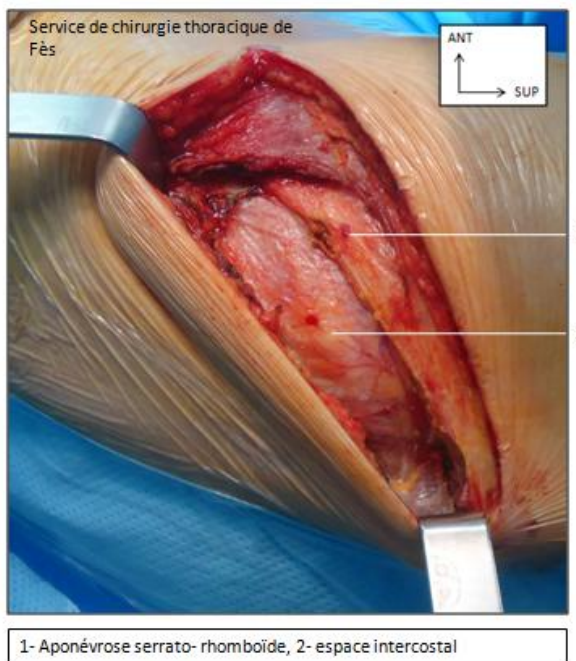




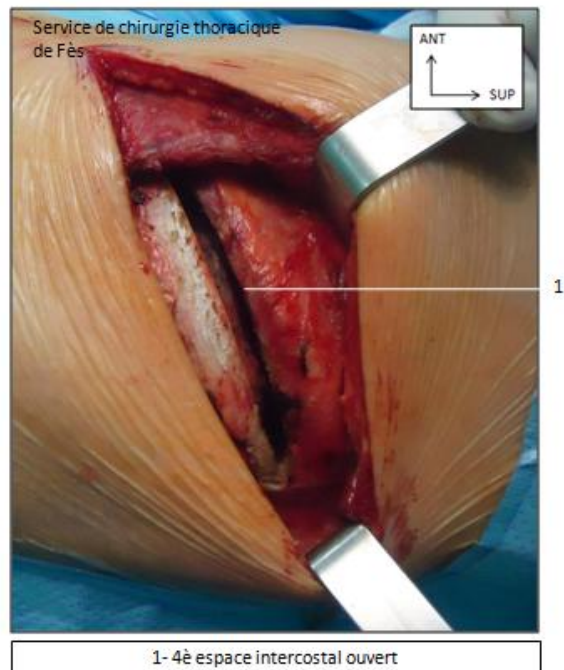
**Figure 66 : Vue latérale gauche montrant les fibres du muscle Grand dorsal [9]**



**Figure 67 : Vue latérale gauche montrant les limites musculaires de la thoracotomie [9]**



**Figure 68 : Vue latérale gauche après ouverture de l'aponévrose serrato- rhomboïde [9]**



**Figure 69: Vue latérale gauche après ouverture de l'espace intercostal [9]**

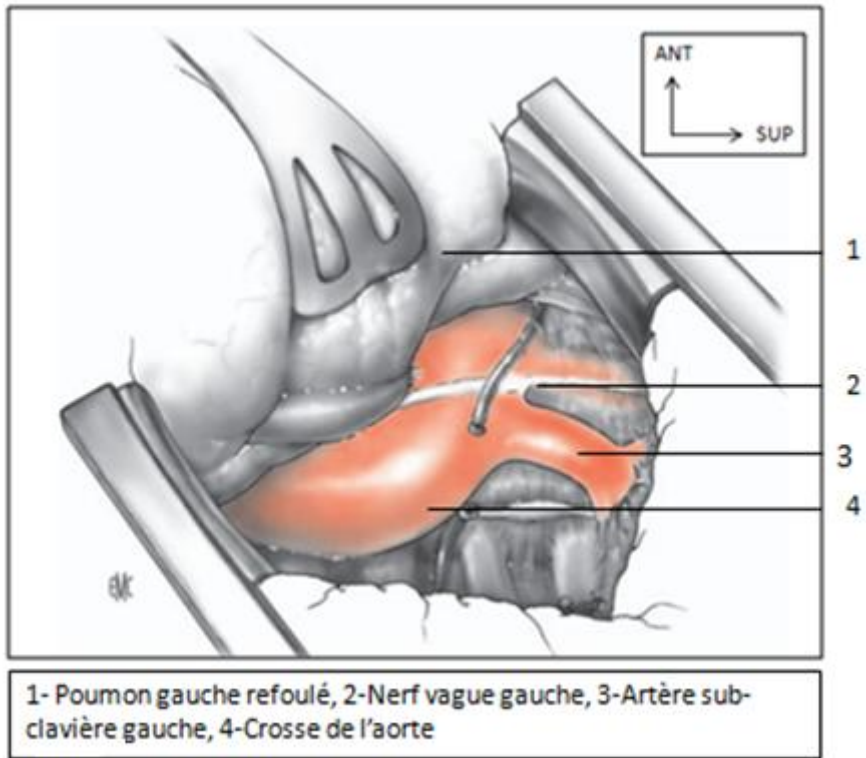


Figure 70: Vue latérale gauche après ouverture de la plèvre médiastinale [2]

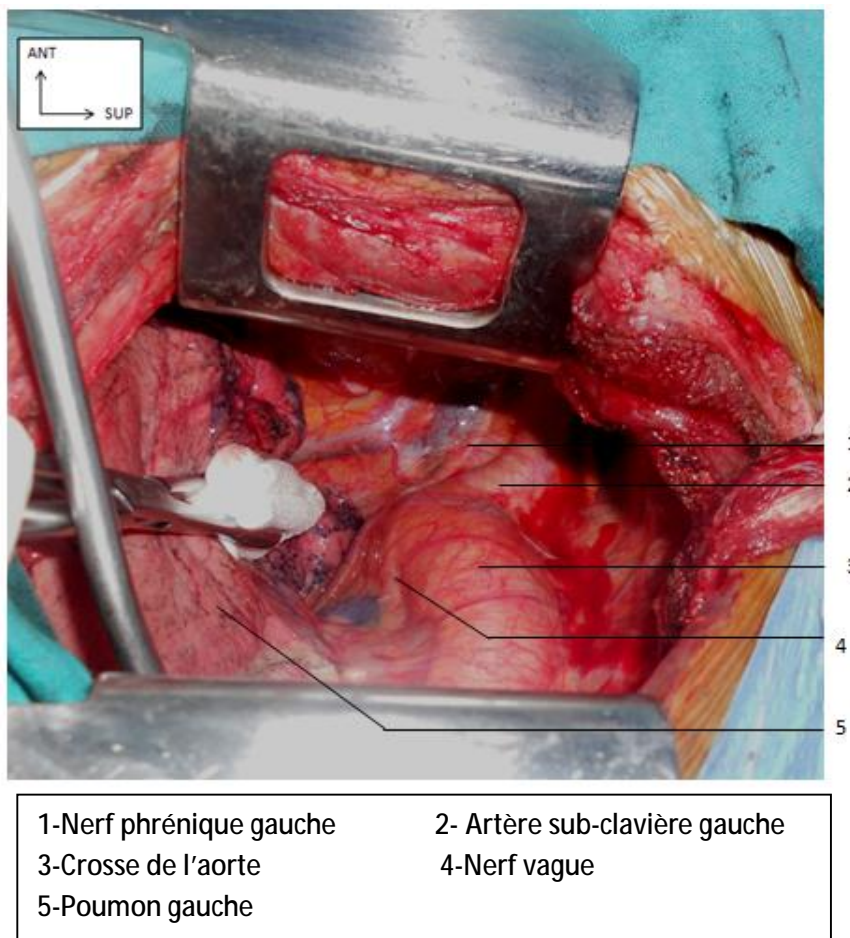


Figure 71: Vue antérieure du thorax montrant l'artère sub-clavière gauche [9]

Il est aisé de faire le tour de l'ASCG au ras de son origine puis de la suivre jusqu'à l'origine de l'artère vertébrale qui représente la limite supérieure de l'exposition que l'on peut obtenir par cette voie. Une exposition plus distale nécessite une résection de la première côte par voie endothoracique.

#### e-Extensions

Les possibilités d'extension sont extrêmement limitées du fait de la position du malade en décubitus latéral. [1]

### 5- La voie combinée sus et sous-claviculaire [12]

#### a-Intérêt

-La voie sus et sous claviculaire est actuellement la voie de référence pour le traitement du syndrome du défilé thoraco-brachial (SDTB).

-Elle permet l'abord de tous les éléments vasculo-nerveux, l'exérèse des malformations ostéo-ligamentaires et la résection de la première côte. [12]

#### b- Installation (Figures 71 et 72)

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un billot entre les omoplates et en léger proclive. La tête est maintenue dans une têtère. Elle est tournée du côté controlatéral et placée en légère extension afin de dégager la base du cou. Le champage est large permettant d'exposer toute la région cervicale et la partie haute du thorax. Le membre supérieur homolatéral est placé dans le champ opératoire à l'aide d'un jersey permettant la manipulation du bras durant l'intervention pour un syndrome de défilé thoraco-brachial. [11]

#### c- Incision (Figures 71 et 72)

L'incision est parallèle à la clavicule, 1cm au dessus d'elle (voie sus-claviculaire). Elle est prolongée à la partie interne vers le bas en direction de la saillie de l'articulation sterno-claviculaire (voie sous-claviculaire). Elle mesure environ 10 à 12 cm.



Figure 72 : Tracé de l'incision pour une voie combinée [9]

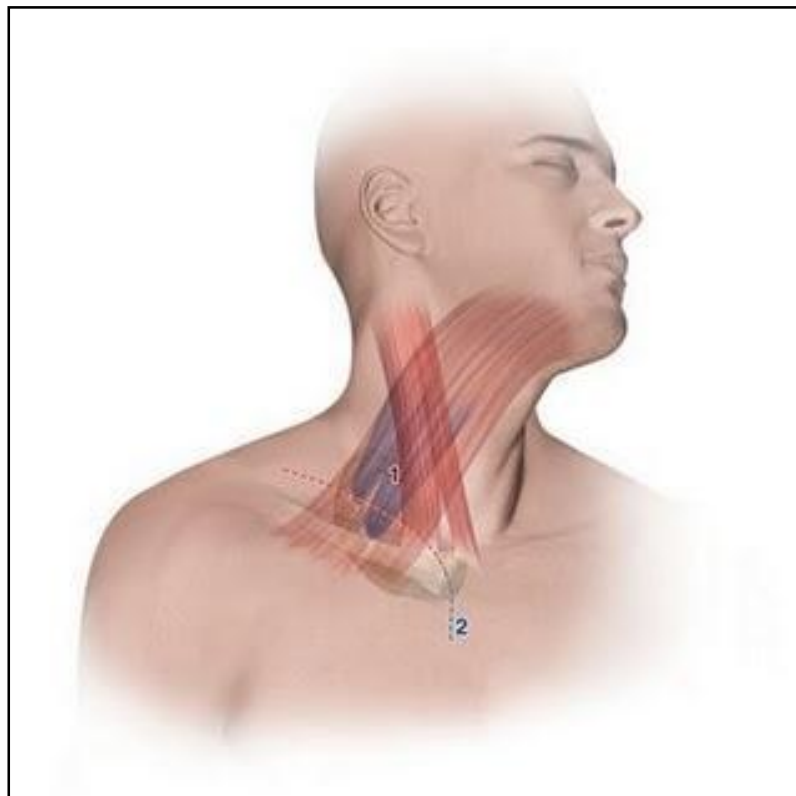


Figure 73 : Vue antérolatérale droite montrant le tracé de l'incision [11]

### A-Premier temps de l'intervention : Voie sus-claviculaire

Le muscle platysma est ouvert puis le chef claviculaire du sterno-cléido-mastoïdien est désinséré de la clavicule au bistouri électrique.

La veine jugulaire externe est ligaturée puis la lame lymphoganglionnaire, très abondante à la base du cou est mobilisée en bloc vers le haut. Le muscle omo-hyoïdien apparaît à la partie haute de la voie d'abord, il peut être récliné à l'aide d'un écarteur de Farabeuf ou sectionné (figure 73).

Les troncs primaires supérieur et moyen se trouvent en arrière de l'omo-hyoïdien. Le muscle scalène ventral est facilement repéré à la partie médiale de la voie d'abord. Le nerf phrénique chemine à la face antérieure du scalène antérieur qu'il croise de dedans en dehors (figures 74 et 75). Il s'agit d'un nerf de petit diamètre (environ 2mm de diamètre). L'existence d'un nerf phrénique accessoire ou d'un dédoublement n'est pas rare (environ 30%).

Le muscle scalène ventral est sectionné dans sa partie tendineuse au devant de l'artère sous-clavière (figures 76 et 77) puis partiellement réséqué (la résection sur 4 ou 5 cm musculaire est essentielle afin d'éviter les récives).

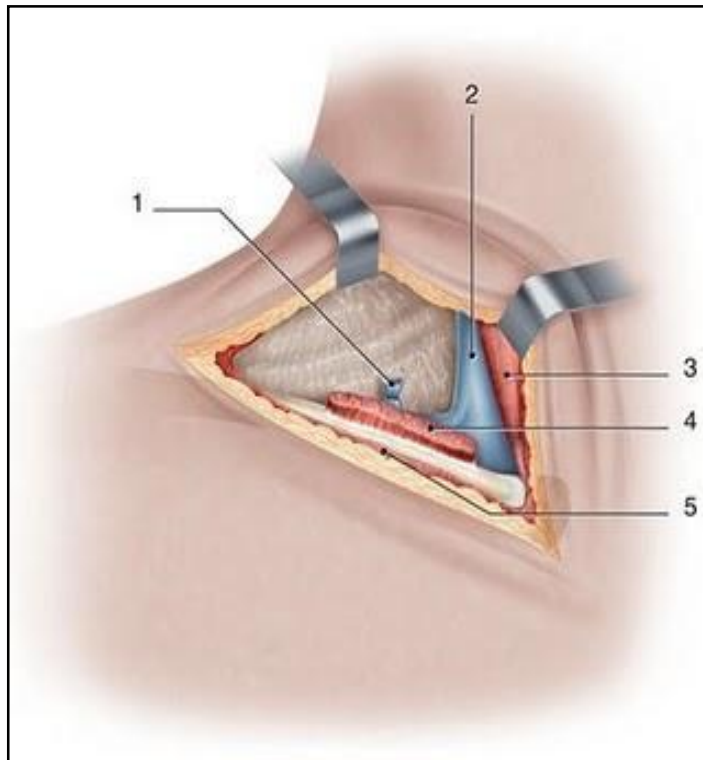
L'artère transverse du cou provenant du tronc artériel thyro-cervical doit être ligaturée afin de mobiliser l'artère sub-clavière sur quelque cm et aborder le tronc primaire inférieur (les racines C8-D1 se trouvent juste en arrière de l'artère sub-clavière).

Les troncs primaires supérieur, moyen et inférieur du plexus brachial sont neurolysés et placés sur lacs en silicone (figures 78 et 79). Les brides ou malformations osseuses (côtes cervicales ou méga apophyses transverses) sont réséquées à ce moment de l'intervention.

L'étape suivante est de repérer le muscle scalène moyen. Celui-ci se trouve entre les troncs primaires supérieur et moyen (en dehors) et le tronc primaire

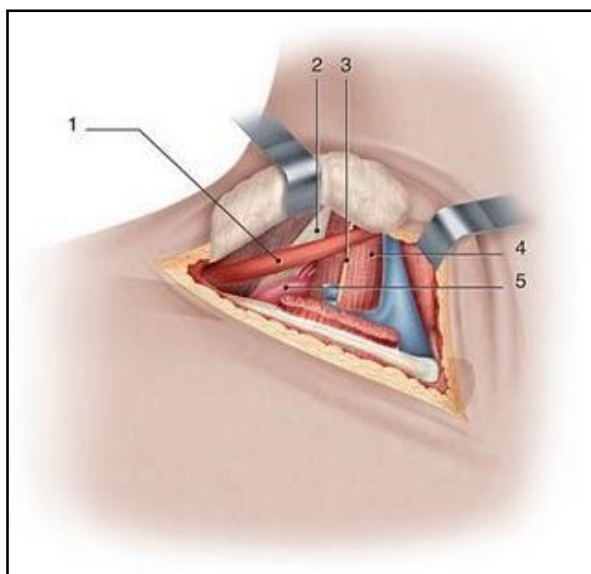


inférieur (en dedans). Une fois repéré et disséqué il est sectionné délicatement au niveau de la 1<sup>ère</sup> côte (le nerf thoracique long chemine juste derrière ce muscle). On libère au doigt les dernières adhérences et la partie postérieure de la première côte est sectionnée à la pince Gouge [11].



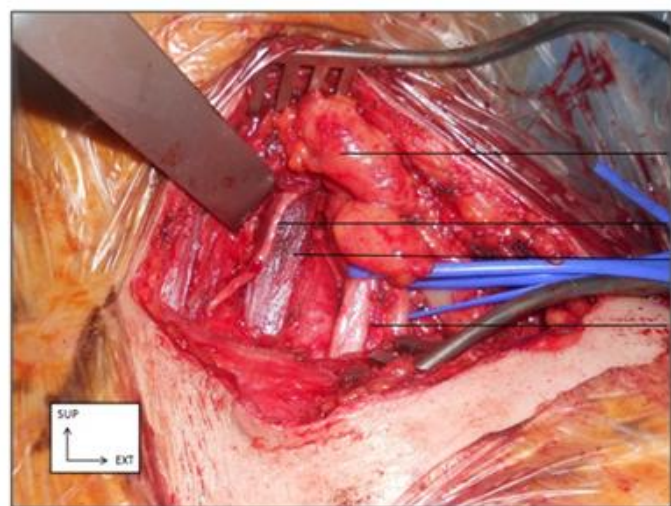
- 1 - Veine jugulaire externe,
- 2 - Veine jugulaire interne,
- 3 - Muscle SCM récliné par un écarteur,
- 4 - Insertion claviculaire du muscle SCM,
- 5 - Muscle platysma

**Figure 74 : Vue antérolatérale droite après section du chef claviculaire du SCM et ligature de la VJE [11]**



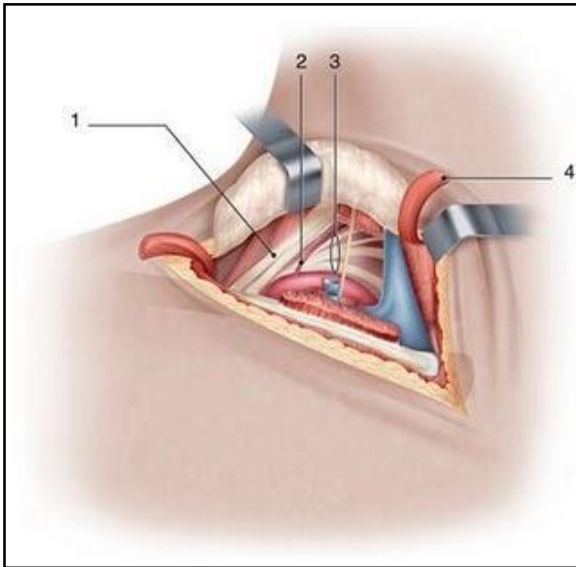
- 1- Muscle Omo-hyoidien, 2 -Tronc primaire supérieur du plexus brachial, 3 - Nerve phrénique, 4 - Muscle scalène antérieur, 5 - Artère sub-clavière

**Figure 75: Vue antérolatérale droite montrant le muscle scalène ventral**



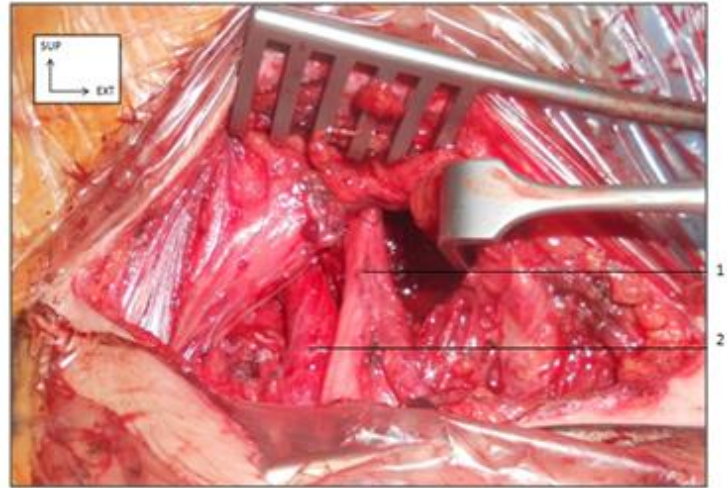
- 1-Graisse pré-scalénique, 2-Nerve phrénique gauche, 3-Muscle scalène ventral, 4-Plexus brachial

**Figure 76 : Vue per opératoire montrant le muscle scalène ventral [8]**



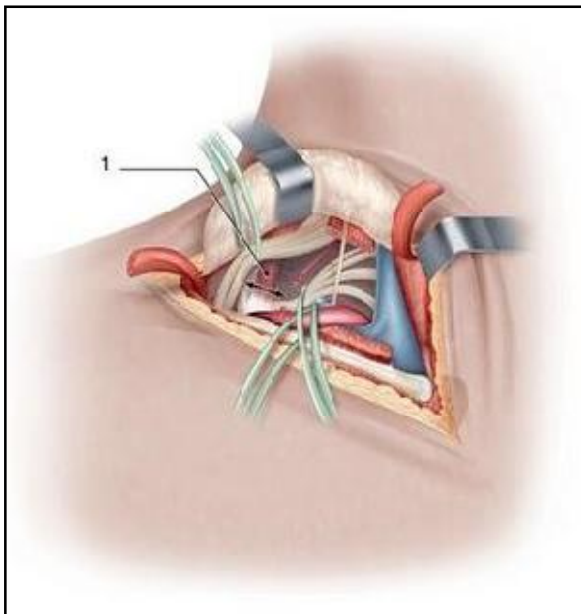
1 - Tronc primaire supérieur et moyen, 2 - Artère transverse du cou, 3 - Tronc primaire postérieur (situé derrière l'artère

**Figure 77: Vue antérolatérale droite après scalénectomie ventrale [11]**



1-Plexus brachial  
2-Artère sub-clavière gauche

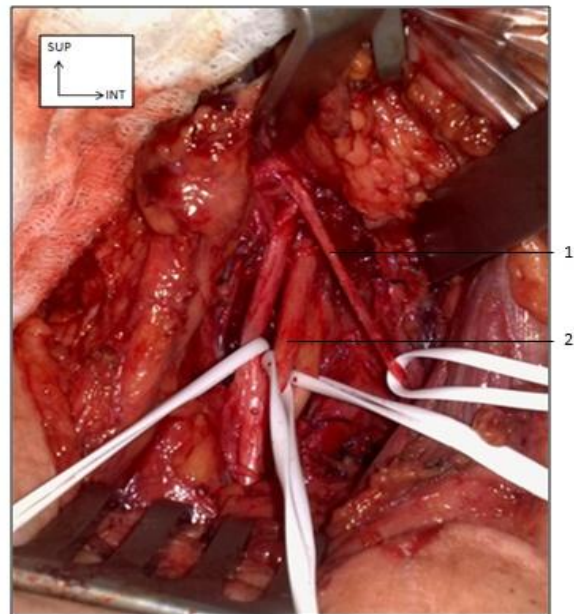
**Figure 78 : Vue per opératoire après scalénectomie ventrale et moyenne gauche [8]**



1-Le muscle scalène moyen

**Figure 79: Vue antérolatérale droite montrant la neurolyse du plexus brachial [11]**

[11]



1-Nerf phrénique droit, 2- Plexus brachial

**Figure 80: Vue antérolatérale droite montrant la neurolyse du plexus brachial [8]**

## B-Deuxième temps de l'intervention : Voie sous claviculaire

Après section au bistouri électrique des insertions claviculaires du muscle grand pectoral, l'extrémité antérieure de la première côte est facilement exposée (figure 80).

Le tendon du muscle sub-clavier est réséqué (figure 81)

Les muscles intercostaux ainsi que les structures ligamentaires sont désinsérés au ras de la première côte (figure 81).

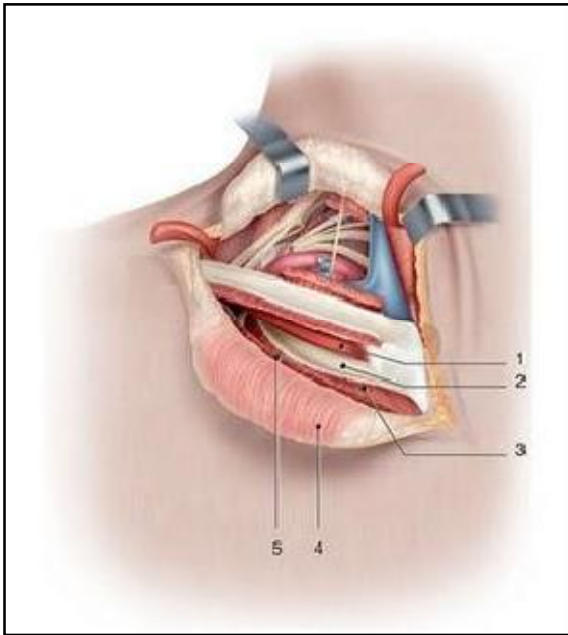
La dissection de la veine sub-clavière est un moment délicat de l'intervention.

Elle apparaît au niveau de la partie latérale de la voie sous claviculaire

La veine sub-clavière peut alors être abordée pour en disséquer les faces interne et inférieure. Le bord supérieur et inférieur de la première côte est libéré de toutes les insertions musculo-ligamentaires et la côte est sectionnée à la pince Gouge à la jonction os-cartilage

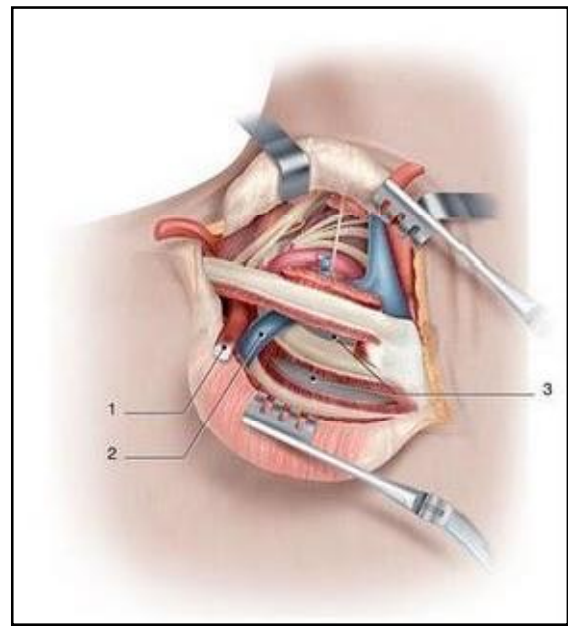
Une brèche pleurale est possible lors de l'extraction de la première côte c'est pourquoi il faut veiller à bien décoller l'ensemble des adhérences à sa face postérieure avant toute mobilisation.

La première côte est à ce moment de l'intervention « flottante » (sectionnée en avant, en arrière et libérée de toutes ses adhérences), elle peut être retirée d'arrière en avant par la voie sous claviculaire (figure 82, 83 et 84) [11].



1 - Muscle sub-clavier, 2 - Segment antérieur de la première côte, 3 - Muscle intercostal, 4 - Muscle platysma, 5 - Muscle grand pectoral.

Figure 81 : Vue antérolatérale droite après désinsertion du muscle Grand pectoral [11]



1- Muscle sub-clavier récliné, 2-veine sub- Clavière, 3- Dôme pleural

Figure 82: Vue antérolatérale droite après section des muscles intercostaux [11]

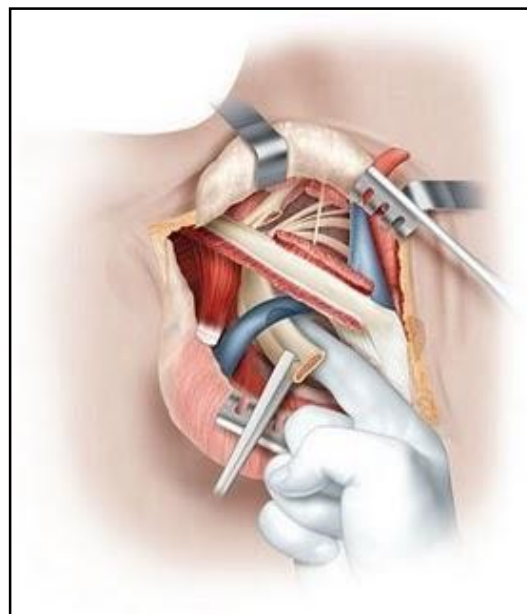


Figure 83 : Vue antéro latérale droite montrant le décollement au doigt des adhérences postérieures [11]



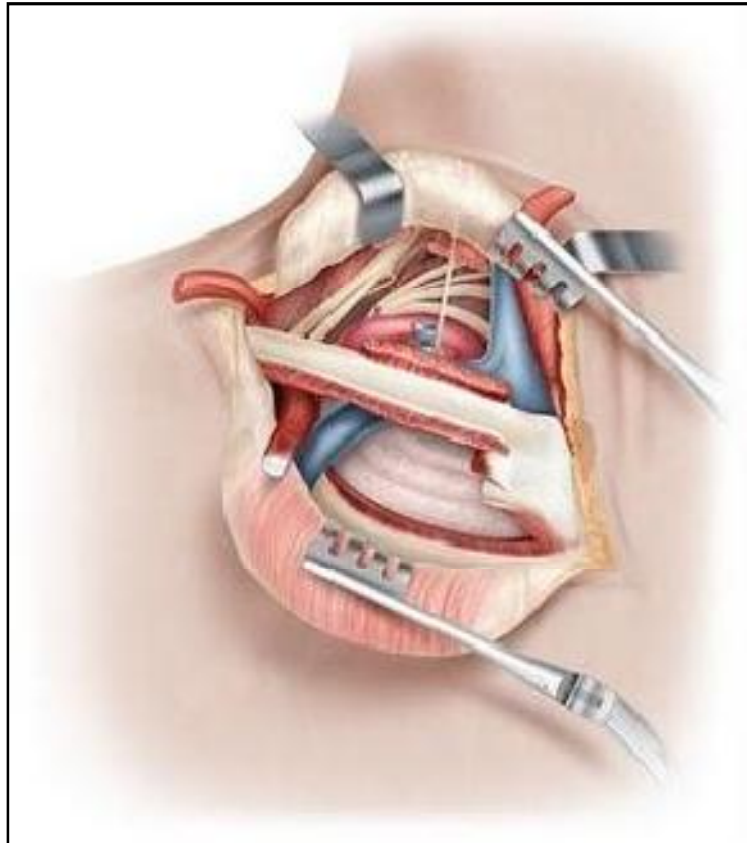
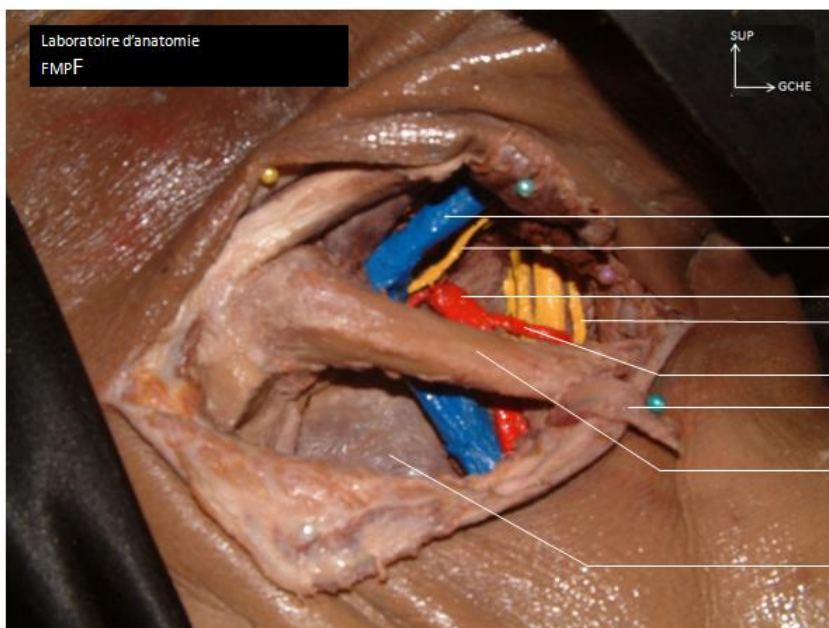


Figure 84 : Vue antérolatérale droite montrant l'aspect du défilé thoraco-brachial après ablation de la première côte [11]



- 1-veine jugulaire interne gauche
- 2-Nerf phrénique gauche
- 3-Artère sub-Clavière gauche
- 4-plexus brachial
- 5-Artère scapulaire dorsale
- 6-Muscle sub-clavier gauche
- 7-Clavicule gauche
- 8-Dôme pleural Gauche

Figure 85 : Vue antérolatérale gauche après scalénectomie et résection de la première côte [7]

## VII-Applications Cliniques

Afin de montrer l'intérêt de notre étude purement anatomique, on a choisi quelques aspects lésionnels des troncs supra-aortiques.

### 1-Traumatisme de l'artère carotide commune droite cervicale prise en charge chirurgicalement par une cervicotomie pré-sterno-cléido-mastoiidienne.

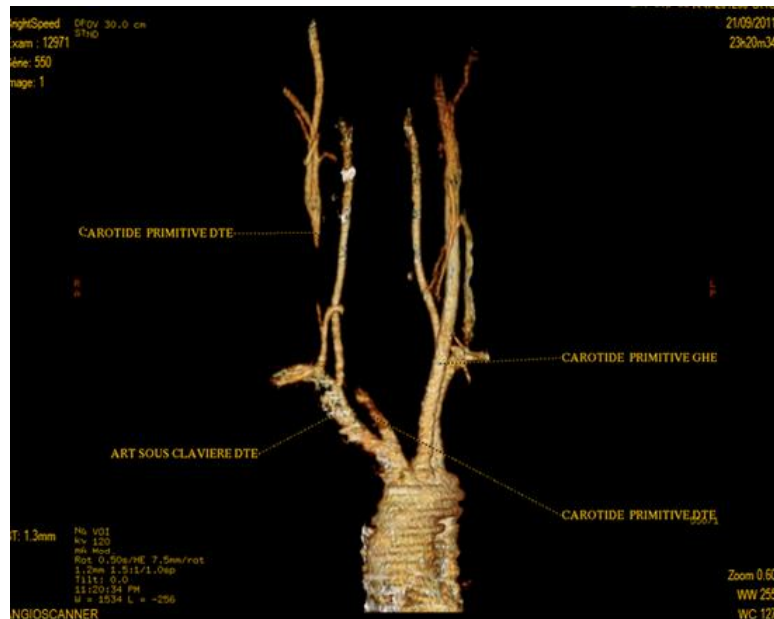


Figure 86 : Reconstructions tridimensionnelles d'une Angioscanner des troncs supra-aortiques montrant une thrombose étendue au niveau de l'artère carotide commune droite [4]



Figure 87 : photographie montrant l'installation et le tracé de l'incision d'une cervicotomie pré-sterno-cléido-mastoiidienne ainsi que l'impact du traumatisme cervical [8]

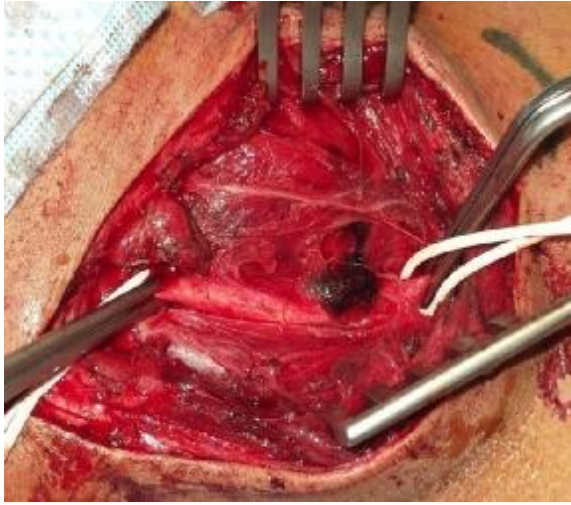


Figure 88 : Thrombus au niveau de l'artère carotide commune droite [8]

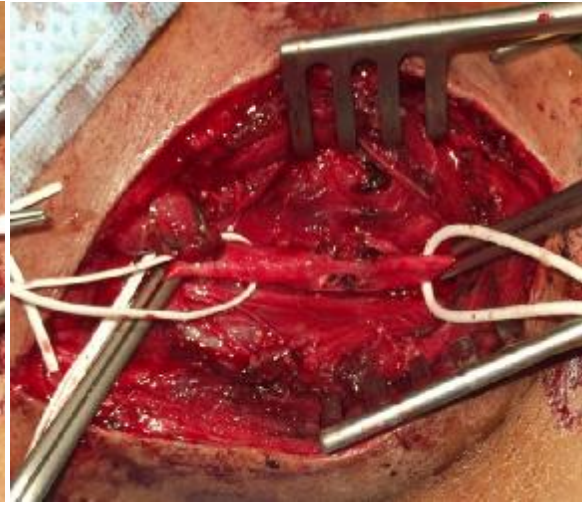


Figure 89 : Paroi de l'artère déchiquetée après extraction du thrombus [8]

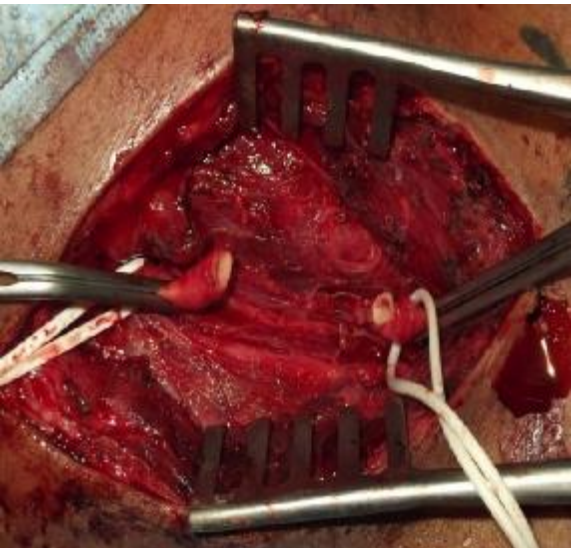


Figure 90 : Résection de la partie traumatisée [8]

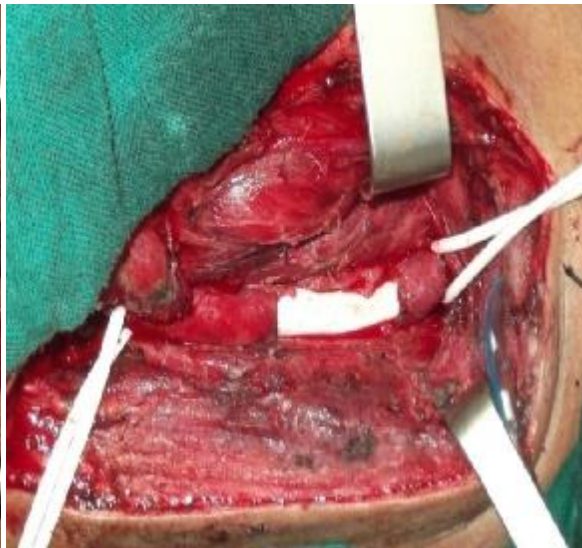


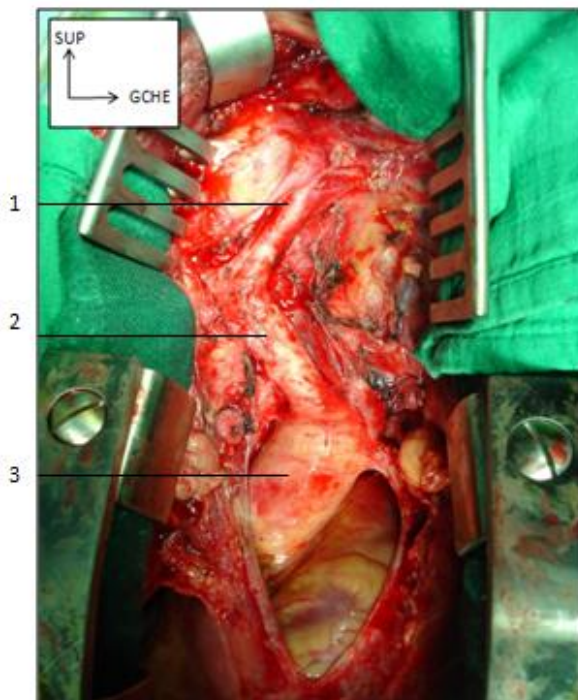
Figure 91: Interposition d'un greffon prothétique [8]



2-Lésion anévrysmale du TABC prise en charge par sternotomie médiane associée à une cervicotomie pré-sterno-cléido-mastoiidienne.

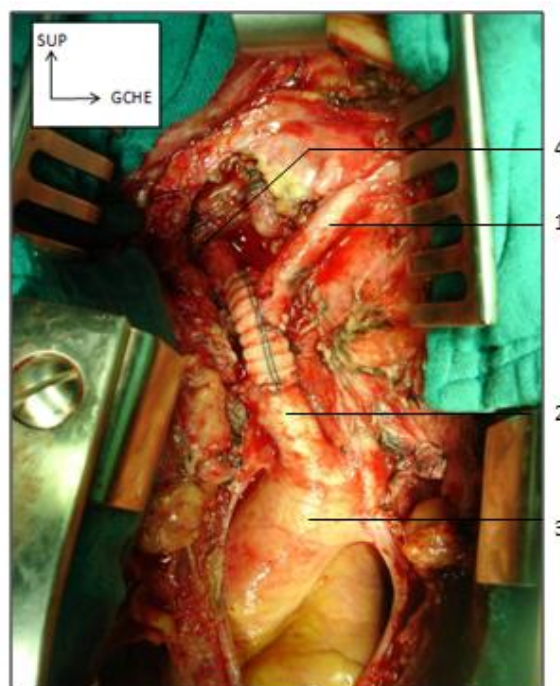


Figure 92 : Reconstructions d'un angiogramme des troncs supra-aortiques montrant un anévrysme du tronc artériel brachio-céphalique. [4]



1-Artère carotide commune droite  
2-TABC  
3-Crosse de l'aorte

Figure 93 : cervico-Sternotomie exposant la crosse de l'aorte et le TABC [8]



1-Artère carotide commune droite  
2-TABC  
3-Crosse de l'aorte  
4-Artère sub-clavière cervicale droite

Figure 94 : Résection de la partie anévrysmale et mise en place d'un greffon prothétique entre le TABC et l'ASC cervicale avec réimplantation de l'ACC [8]

### 3-Lésions inflammatoires des TSA (Maladie de Takayasu) touchant à la fois le TABC, l'ACCD et l'ACCG

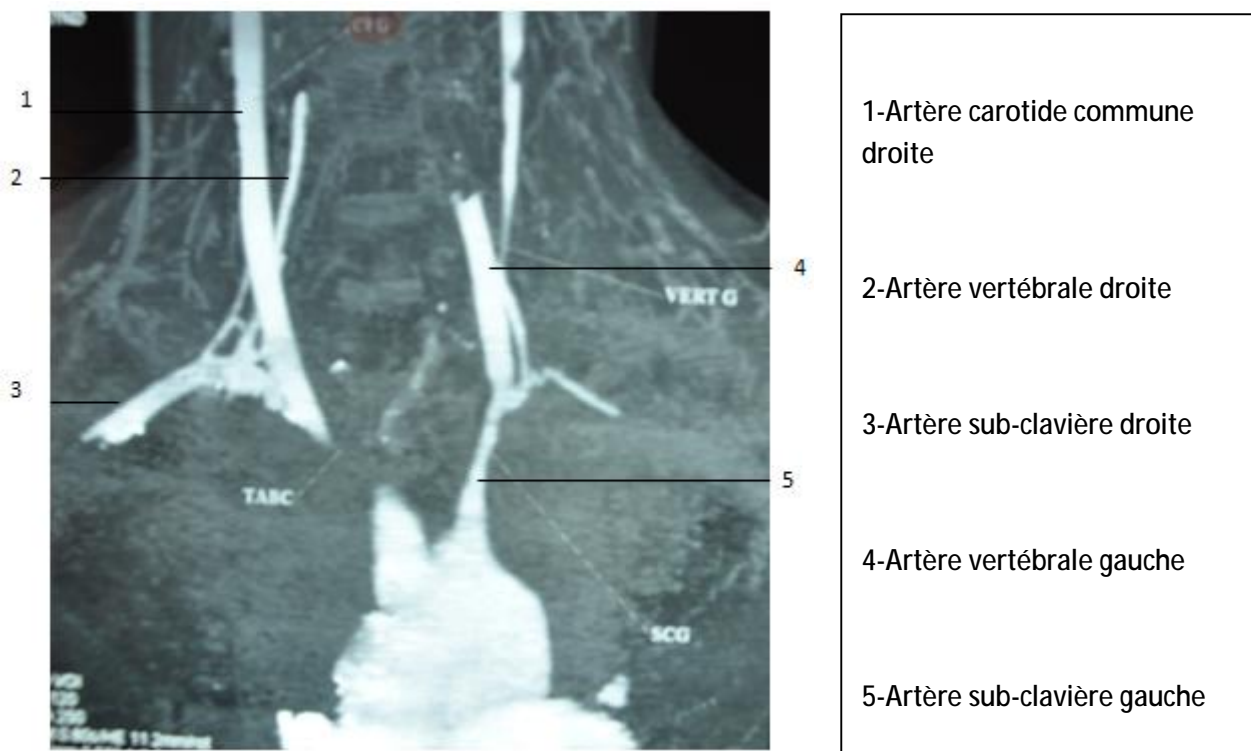


Figure 95 : Reconstructions coronales d'un Angioscanner des troncs supra-aortiques montrant une occlusion au niveau du TABC, une occlusion à l'origine de l'ACCG avec une artère vertébrale gauche très développée par rapport au côté controlatéral. [4]

La patiente est actuellement sous traitement médical : Corticothérapie

La prise en charge chirurgicale fera appel à une sternotomie médiane associée à une bicervicotomie présterno-cléido-mastoïdienne.



## VIII-Conclusion

L'étude anatomique des Troncs supra-aortiques a consisté dans ce travail en la dissection concomitante des deux régions cervicale et thoracique.

Les coupes transversales effectuées constituent un bon exercice de synthèse et permet ainsi de lire plus facilement les coupes tomodensitométriques qui leur correspondent.

Les troncs supra-aortiques peuvent être siège de lésions anatomiques dans beaucoup de pathologies aussi bien anévrysmales, inflammatoires ou traumatiques.

Les voies d'abord des troncs supra-aortiques se résument généralement à la sternotomie médiane qui est la voie d'abord principale de leur portion endothoracique et à la cervicotomie pour leur portion cervicale.

Du fait de la variété des aspects lésionnels, Les techniques chirurgicales utilisées dans les différentes pathologies touchant ces éléments anatomiques sont très diverses.

## IX-Résumé

### Introduction et intérêt

Les Troncs supra-aortiques sont représentés par les trois artères qui naissent du dôme aortique : le Tronc artériel brachio-céphalique, l'artère carotide commune gauche et l'artère sub-clavière gauche.

Ils ont une localisation double à la fois intra-thoracique et cervicale et ce, après la traversée de l'orifice supérieur du thorax.

Ces éléments anatomiques tirent leur intérêt :

- de leur localisation anatomique et la richesse de leurs rapports
- de la variété des pathologies qui les touchent
- et de la variété des voies d'abord, ce qui impose une parfaite connaissance anatomique avant toute intervention chirurgicale.

### Objectifs du travail :

- Créer un outil pédagogique pour le chirurgien en formation
- Faciliter l'interprétation des coupes tomодensitométriques passant par les troncs supra-aortiques.
- Détailler les voies d'abord des troncs supra-aortiques les plus utilisées
- Exposer quelques aspects lésionnels touchant les troncs supra-aortiques

### Matériels et méthodes :

C'est un travail de dissection anatomique réalisé au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès

Les dissections ont été menées sur trois cadavres :

- La dissection plan par plan des régions cervicale et thoracique a été réalisée sur les cadavres n° 1 et n°2
- Des coupes axiales ont été réalisées sur le cadavre n°3 et ce à l'aide d'une scie électrique.

Résultats :

- La dissection des cadavres n°1 et n°2 a permis d'individualiser les différents éléments des troncs supra aortiques ainsi que leurs rapports cervico-thoraciques, notamment après la résection des plans de couverture.
- Les coupes axiales pratiquées sur le cadavre n°3 ont permis de faire des corrélations anatomo-radiologiques et compléter l'étude des rapports.

# Abstract

## Introduction and Interest

The supra-aortic arteries are represented by the three arteries that arise from the aortic dome: the brachiocephalic artery, the left common carotid artery and left subclavian artery-sub.

They have a dual localization in both thoracic and cervical intra-and this happens after having crossed the thoracic inlet.

These anatomical elements interest comes from :

- their anatomical location and their relationships richness.
- the pathologies varieties.
- the surgical approaches varieties which requires a perfect knowledge of the anatomy.

## The aims of work are:

- Creating an educational tool for the training surgeon.
- facilitating the interpretation of CT scan through the supra-aortic trunks.
- Detailing the supra-aortic arteries access routes.
- Describing some lesions aspects affecting the supra-aortic trunks.

## Materials and methods:

This anatomical dissection have been realized at the faculty of medical studies of Fes in the anatomy laboratory

The Dissections have been led on three bodies:

- Dissection plane by plane cervical and thoracic regions was performed on the bodies No. 1 and No. 2
- Axial sections were performed on the body 3 and this with an electric saw.

Results:

- Dissection of corpses No. 1 and No. 2 allowed to individualize the different elements of supra aortic trunks and their relationship cervico-thoracic, especially after resection of coverage plans.

The axial-performed on the cadaver No. 3 led to correlations anatomoradiological study.



# ملخص

## المقدمة والفائدة

يتم تمثيل الشرايين فوق الأبهريّة المنبثقة من قبة الأبهار ب: الشريان العضدي الرأسي اليسار الموحد، الشريان السباتي الأيسر والشريان تحت الترقوة الفرعي .

تتميز هذه الشرايين بموقعها المزدوج داخل الصدر وعلى مستوى العنق ، وهذا بعد اجتيازها للمدخل الصدري . هذه العناصر التشريحية تستمد أهميتها من :

- موقعها التشريحي و ثراء روابطها.
- تنوع الأمراض التي تأثر عليها.
- وتنوع طرق الوصول إليها .

## أهداف العمل

- خلق أداة بيداغوجية للجراح المتدرب .
- تيسير تفسير المقاطع السكانيوغرافية
- تفصيل طرق الوصول إليها الأكثر استعمالا
- عرض بعض الأمراض التي قد تؤثر على الشرايين فوق الأبهريّة.

## المواد والأساليب :

- ثم تنفيذ هذا العمل بمختبر التشريح التابع لكلية الطب والصيدلة بفاس، على ثلاثة جثث
- لقد قمنا بعملية التشريح لمنطقتي العنق والصدر على الجثتين رقم 1 و 2
- أنجزت المقاطع المحورية على الجثة رقم 3 بواسطة منشار كهربائي

## النتائج :

- مكن تشريح الجثث رقم 1 و 2 من إبراز مختلف عناصر الشرايين فوق الأبهريّة ومختلف روابطها.
- سهلت المقاطع التشريحية المحورية المنجزة على الجثة رقم 3 مقارنتها بالمقاطع السكانيوغرافية وإتمام دراسة الروابط

## X-Bibliographie

1. KIEFFER E.- Chirurgie des troncs supra-aortiques-Encyclopédie.Méd.Chir. (Paris, France), Techniques chirurgicales, chirurgie vasculaire, 43120, 43122, 43126, 12-1987, 16p
2. A.Branchereau, N. Valerio, S. Malikov. Encyclopédie.Méd.Chir. (Paris, France) Chirurgie des troncs supra-aortiques. Généralités et voies d'abord, 2006
3. Willian J. Larsen. De Boeck Embryologie humaine, 1995.
4. Service de Radiologie du CHU HASSAN II Fès
5. Netter. F.Atlas d'anatomie humaine-Masson-3è édition, 2004
6. A. BOUCHET et J.CUILLERET. Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle-Tome 2-le cou, le thorax-Simpep, 1983
7. Laboratoire d'anatomie de la faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès
8. service de Chirurgie vasculaire du CHU Hassan II de Fès
9. Service de Chirurgie thoracique du CHU HASSAN II de Fès
10. A .Branchereau , A.Bahnini, X. Barral. Voies d'abord des vaisseaux, 1995
11. A.Kilinan, C. Laurian-Résection de C1 par voie sus et sous-claviculaire dans le traitement du syndrome de défilé thoraco-cervico-brachial (Hôpital saint antoine Paris- Hôpital fondation saint-joseph paris, journal orthopédique sur le web, octobre 2008.