

# PAROI THORACIQUE

## PLAN :

- I. INTRODUCTION
- II. CAGE THORACIQUE :
  - 1- Généralité
  - 2- Sternum
  - 3- Côtes
  - 4- Rachis thoracique
  - 5- Articulations du thorax
- III. MUSCLES INTRINSEQUES DU THORAX
- IV. LES PLANS DE COUVERTURE OSTEOMUSCULAIRES
- V. VASCULARISATION - INNERVATION
- VI. APPLICATIONS CLINIQUES
- VII. VOIES D'ABORD CHIRURGICALES
- VIII. CONCLUSION

## I – INTRODUCTION :

La paroi thoracique est formée d'une armature ostéo-cartilagineuse : c'est la cage thoracique, et elle est maintenue par des articulations et des muscles intrinsèques.

Les muscles extrinsèques du thorax qui s'insèrent partiellement sur la cage thoracique appartiennent aux membres supérieurs, au dos et à l'abdomen.

### Intérêt de la question :

- ✓ Anatomique : elle est le lieu d'insertion d'éléments musculaires pour les régions cervicale, scapulaire et abdominale.
- ✓ Pathologique : les pathologies de la paroi thoracique sont fréquentes notamment les déformations de la paroi thoracique, et les traumatismes qui quelle que soit leur gravité, peuvent s'accompagner de lésions pleuro-pulmonaires ou cardiaques.

## II – CAGE THORACIQUE :

### 1- Généralités :

La cage thoracique a la forme d'un cône constitué d'éléments musculaires et squelettiques, avec une ouverture supérieure et une ouverture inférieure plus large.

### 1- 1- Configuration externe :

- ✓ Sa face antérieure est formée du sternum et des cartilages costaux. Elle mesure environ 12 cm. ( Figure 3 )
- ✓ Sa face postérieure est constituée par les vertèbres thoraciques et la partie des côtes située en arrière des angles costaux. Elle mesure 27 cm. (Figure1,3 )
- ✓ Ses faces latérales convexes sont formées de la majeure partie des côtes. Elles mesurent environ 33 cm.

### 1- 2- Ouverture supérieure : (Figure 1)

Elle est cordiforme, inclinée en bas et en avant. Elle est limitée par :

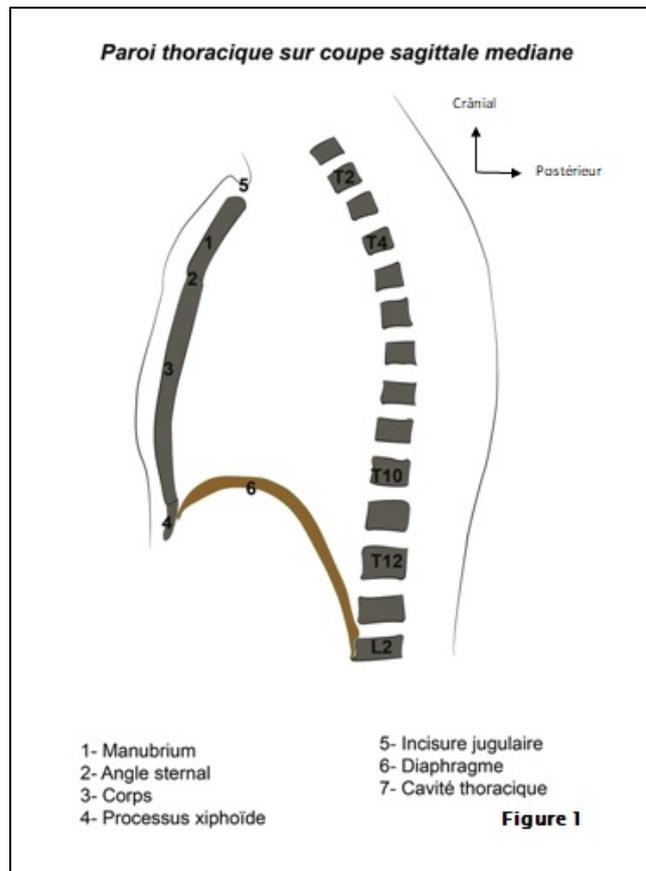
- en avant : l'incisure jugulaire,
- latéralement : les premières côtes,
- et en arrière : la vertèbre thoracique T1.

Son diamètre est de 5 cm sagittalement et de 10 cm transversalement.

### 1- 3- Ouverture inférieure : (Figure 1)

Elle est plus large que l'ouverture supérieure, son plan est dirigé vers le bas et l'avant. Elle est limitée par :

- en avant : l'angle infrasternal, défini par le processus xiphoïde et les 7<sup>e</sup> cartilages costaux,
- en arrière : la vertèbre thoracique T12 et les douzièmes côtes,
- et latéralement : le bord inférieur du dernier cartilage costal.



### 2- Sternum : (Figure 2)

C'est un os impair et médian de la paroi antérieure du thorax. Il est constitué de trois parties de haut en bas :

- ✓ le manubrium sternal,
- ✓ le corps : allongé,
- ✓ et le processus xiphoïde : de petite taille.

**N.C :** Il est palpable sous la peau, son abord facile permet les ponctions de la moelle et les transfusions sanguines.

Ces parties sont unis par la symphyse manubrio–sternale et la synchondrose corporéo–xiphoïdienne.

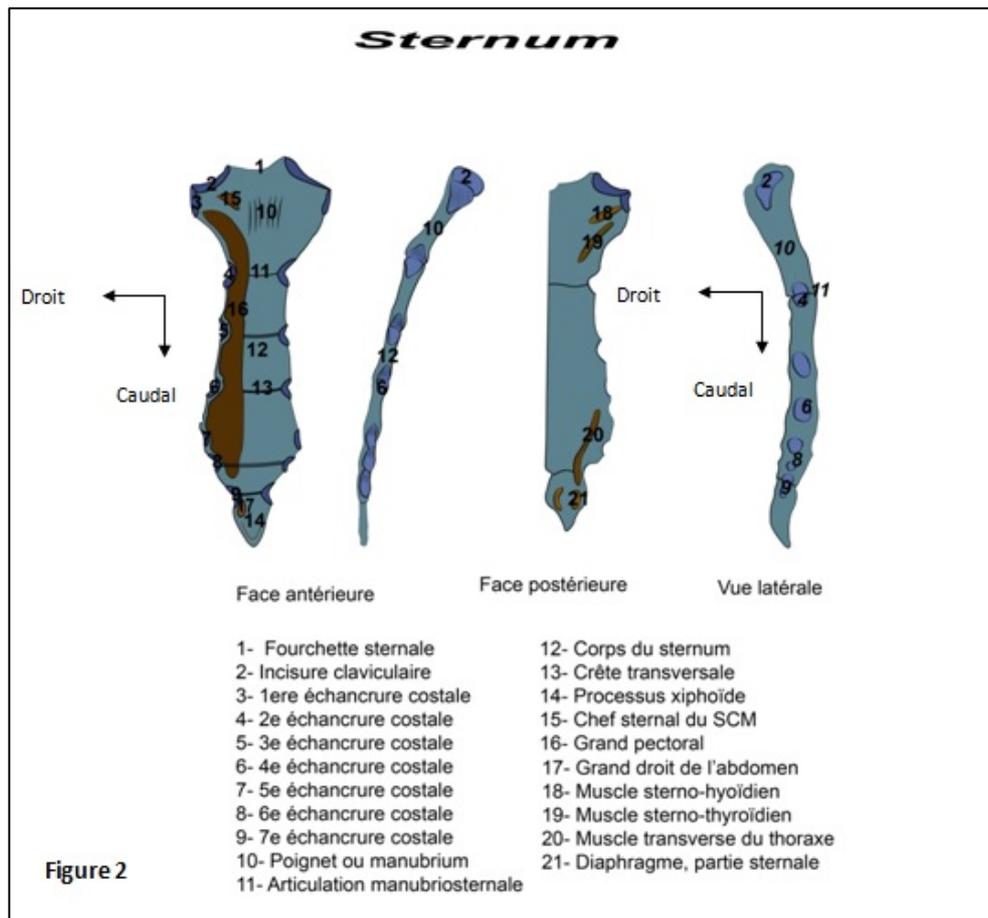
Il mesure 15 à 20 cm en longueur et 5 à 6 cm de largeur.

On lui décrit :

- Une face antérieure qui présente :
  - sur le manubrium : deux crêtes obliques en bas et médialement. Au dessus de la crête s'insère le muscle sterno–cléido–mastoïdien, au dessous le muscle grand pectoral.
  - L'angle sternal ou l'angle de Louis : crête saillante de la symphyse manubrio–sternale.
  - Sur le corps : les trois lignes sternales transverses : elles donnent insertion au muscle grand pectoral.
- Une face postérieure qui donne insertion :
  - sur le manubrium : au muscles sterno–hyoïdien et sterno–thyroïdien,
  - et sur le corps : au muscle transverse du thorax.
- Des bords latéraux : chaque bord présente sept incisures costales articulaires avec les cartilages costaux. La deuxième incisure est située à l'union du manubrium et du corps, la septième incisure au niveau de la synchondrose xipho–sternale.
- Un bord supérieur : qui présente trois échancrures, l'incisure jugulaire médiane et les incisures claviculaires latérales articulaires avec la clavicule.
- Le processus xiphoïde, qui donne insertion sur :
  - sa face antérieure : aux muscles droits de l'abdomen,
  - sa face postérieure : au diaphragme,
  - et son apex : à la ligne blanche de l'abdomen.

**N.C :** Malformations :

- la fente sternale ou la fissure sternale ou bifidité sternale : c'est une séparation partielle ou complète des deux pièces sternales latérales.
- La déformation en creux, pectus excavatum : il se caractérise par une cuvette à grand axe vertical, centrée sur la partie basse du corps sternal ou de l'appendice xiphoïde.
- La déformation en protrusion, le pectus arcuatum : le manubrium est correctement orienté et le corps sternal dans le même axe, formant ainsi un éperon ou une carène. L'appendice xiphoïde est souvent incurvé en arrière.



### 3- Côtes : (Figure 3)

Les côtes sont des os plats, longs et incurvés qui délimitent en arrière et latéralement le thorax.

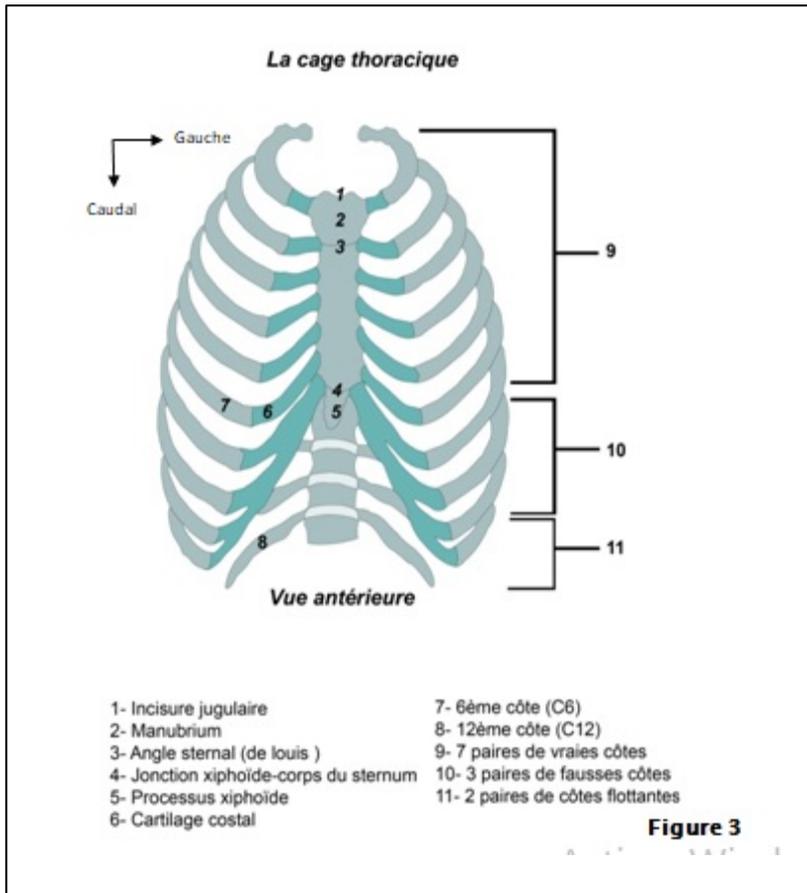
Elles s'articulent avec la colonne vertébrale et se prolongent en avant chacune par un cartilage costal.

Au nombre de douze de chaque côté, elles sont numérotées de 1 à 12 :

- ✓ les vraies côtes : de la première à la septième sont reliées par leurs cartilages au sternum,
- ✓ les fausses côtes : de la huitième à la dixième leur cartilage s'unit au cartilage sus-jacent,
- ✓ les côtes flottantes : les onzième et douzième se terminent par un cartilage libre.

Les côtes de 8 à 12 sont dites asternales.

**N.C** : On peut trouver une côte surnuméraire au niveau de C7. Cela peut causer le syndrome de défilet thoraco-brachial.



### 3- 1- Les caractéristiques générales des côtes de 3 à 9 (côte type) : (Figure 4)

La côte type est concave médialement et inclinée en bas et en avant, avec une légère torsion médiale de sa partie antérieure.

Chaque côte présente d'arrière en avant :

- ✓ Une tête : elle présente deux surfaces articulaires :
  - une supérieure qui s'articule avec la surface costale inférieure de la vertèbre sus-jacente,

- et une inférieure qui s'articule avec la surface costale supérieure de la vertèbre correspondante (de même numéro).
- ✓ Un col : région courte séparant la tête du tubercule.
- ✓ Un tubercule : situé entre le col et le corps de la côte, il présente une surface articulaire avec la facette du processus transverse de la vertèbre correspondante.
- ✓ Un corps : Après un court trajet en arrière et latéralement, il s'infléchit en avant et latéralement, en formant un angle saillant en arrière c'est l'angle costal.

Il présente :

- deux faces : latérale et médiale,
- et deux bords: supérieur, et inférieur présentant la gouttière costale dans laquelle chemine le pédicule vasculo-nerveux intercostal.
- ✓ L'extrémité antérieure : elle se prolonge par le cartilage costal.

**N.C :**

- ✓ La ponction pleurale doit se faire en rasant le bord inférieur de la côte supérieur de l'espace choisi pour éviter de léser les éléments vasculo-nerveux.
- ✓ En décubitus dorsal, les angles costaux et les processus épineux reposent sur le même plan.

### **3- 2- Les particularités de la première côte** : (Figure 4)

- ✓ Elle est plus courte et plus petite que les autres côtes,
- ✓ sa tête ne présente qu'une surface articulaire pour T1,
- ✓ son col est mince et arrondi,
- ✓ son corps présente deux faces supérieure et inférieure et deux bords médial et latéral.
- Sa face supérieure présente dans son tiers antérieur le tubercule du muscle scalène antérieur.

Il sépare le sillon de la veine sub-clavière en avant, et celui de l'artère sub-clavière en arrière.

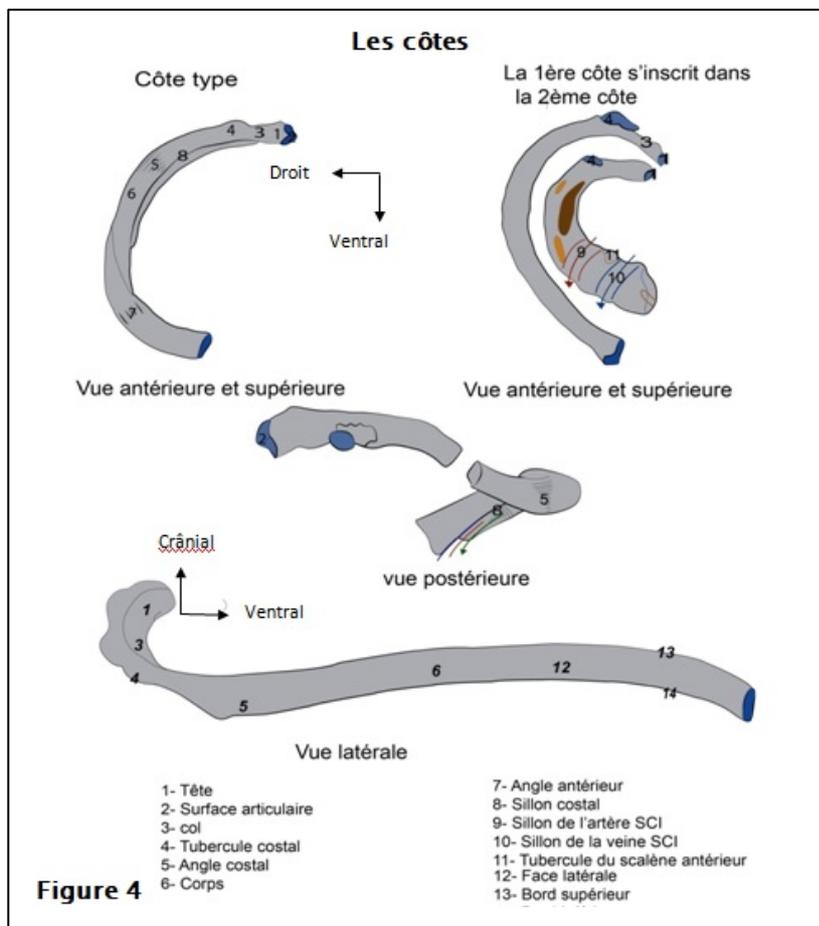
La première côte présente l'insertion des muscles : dentelé postéro-supérieur, scalène moyen, dentelé antérieur et subclavier.

### **3- 3- Les particularités de la deuxième côte** : (Figure 4)

Elle est deux fois plus longue que la première côte, elle présente l'insertion des muscles : scalène postérieur, dentelé antérieur et dentelé postéro-supérieur.

### 3- 4- Les particularités des côtes 11 et 12 :

Elles n'ont pas de tubérosité et ne présentant qu'une surface articulaire pour les vertèbres T11 et T12.



### 4- Les vertèbres thoraciques :

Il existe douze vertèbres thoraciques, caractérisées par leur articulation avec les côtes.

#### 4- 1- Les caractères généraux des vertèbres thoraciques : (Figure 5)

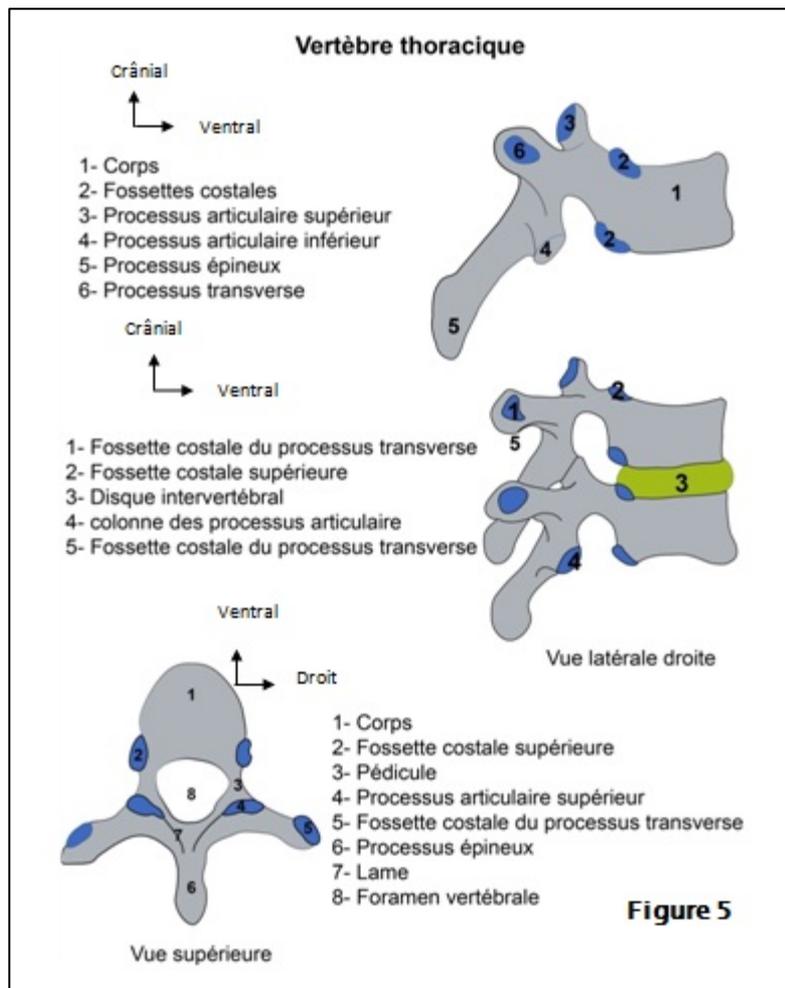
La vertèbre thoracique présente :

- ✓ Un corps vertébral : cylindrique, muni de chaque côté, de deux facettes articulaires costales. Chacune de ces facettes constitue une demi-surface articulaire pour l'articulation avec la tête d'une côte.

- ✓ Deux pédicules : situés sur la face postérieure du corps vertébral.
- ✓ Deux lames vertébrales : qui continuent les pédicules.
- ✓ Un processus épineux : formé par la réunion des deux lames.
- ✓ Deux processus transverses : s'implantent à l'union pédicule–processus articulaire supérieur. Ils possèdent chacun une facette costale.
- ✓ Les processus articulaires : supérieur et inférieur, ils font saillie au-dessus et au-dessous de la base des processus transverses.
- ✓ Un foramen vertébral : arrondi et étroit.

#### **4- 2- Les particularités de certaines vertèbres thoraciques :**

- ✓ Le bord supérieur du corps vertébral de la 1<sup>ère</sup> vertèbre dorsale présente une facette articulaire complète et le bord inférieur présente une demi-facette articulaire.
- ✓ La dixième vertèbre thoracique ne présente qu'une facette costale unique.
- ✓ La onzième vertèbre porte une facette complète au niveau de son bord supérieur.
- ✓ La douzième vertèbre dorsale présente une facette articulaire costale au milieu de la face latérale du corps vertébral.
- ✓ Les processus transverses des 11<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> vertèbres thoraciques sont dépourvus de la facette articulaire.



## 5- Articulations du thorax :

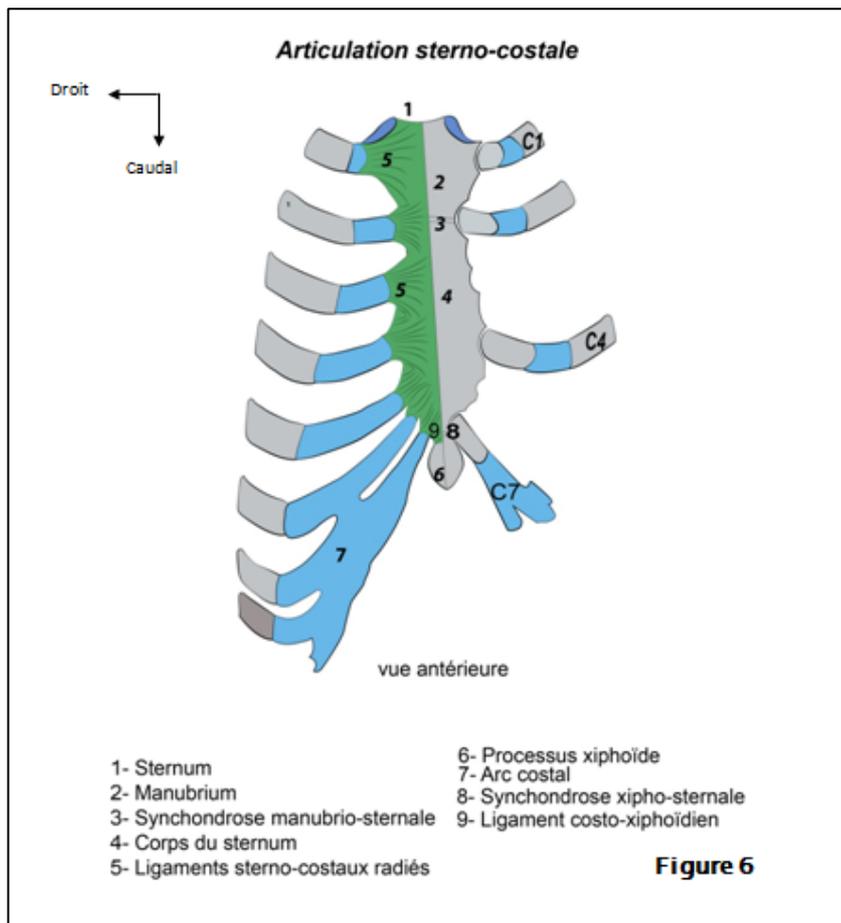
### 5- 1- Les articulations sterno-costales : (Figure 6)

Elles comprennent sept articulations qui unissent le sternum aux sept cartilages costaux.

- La première articulation sterno-costale : c'est une synchondrose qui unit le premier cartilage costal au manubrium sternal.
- Les articulations sterno-costales 2 à 7 : ce sont des articulations synoviales, la 2<sup>e</sup> est contre la symphyse manubrio-sternale, la 7<sup>e</sup>, contre la synchondrose xipho-sternale, et les autres sont en regard des lignes sternales transverses.

Il faut noter la présence au niveau de ces articulations des ligaments :

- ✓ sterno-costaux radiés,
- ✓ sterno-costaux intra-articulaires,
- ✓ et costo-xiphoïdiens.



**5- 2- Les articulations interchondrales** : Elles unissent les bords contigus des 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> cartilages costaux.

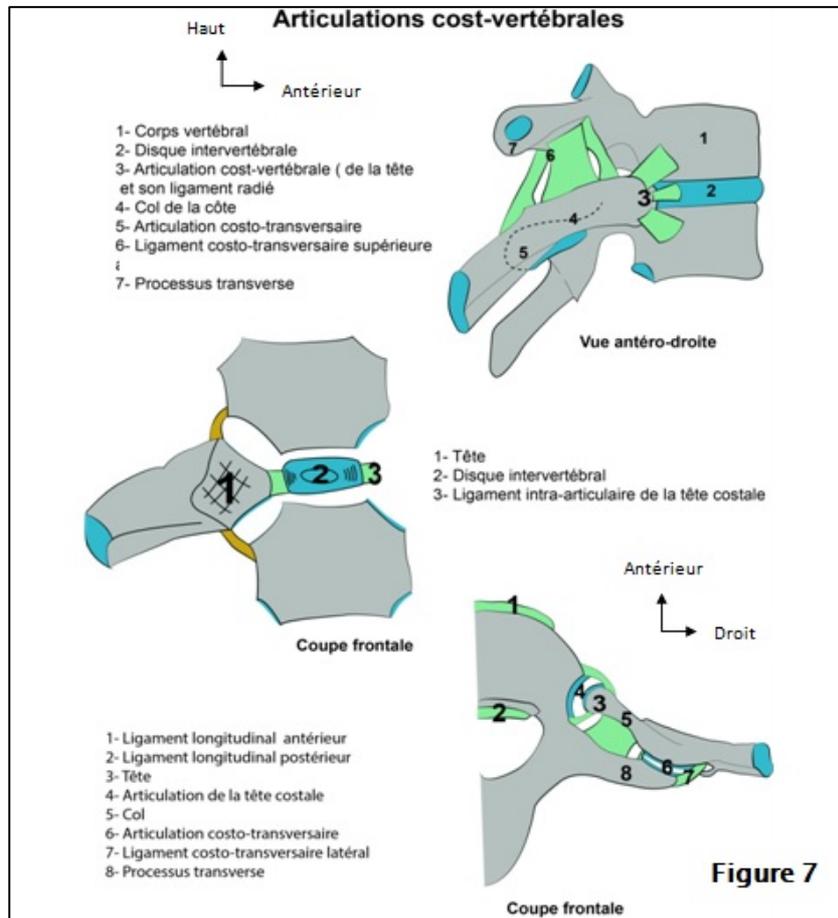
**5- 3- L'articulation costo-chondrale** : c'est une syndesmose entre la côte et le cartilage costal.

**5- 4- Les articulations costo-vertébrales** : (Figure 7)

Elles sont constituées de :

- L'articulation costo-corporéale : formée de deux articulations unissant la tête d'une côte à deux corps vertébraux successifs par l'intermédiaire des ligaments :
  - ✓ ligament radié de la tête costale,
  - ✓ et ligament intra-articulaire.
- L'articulation costo-transversaire : elle unit le tubercule costal et le processus transverse de la vertèbre de même numéro par l'intermédiaire des ligaments :

- ✓ Ligament costo-transversaire supérieur,
- ✓ Ligament costo-transversaire latéral,
- ✓ Ligament costo-transversaire interosseux,
- ✓ Et ligament costo-lamellaire.



### III – MUSCLES INTRINSEQUES :

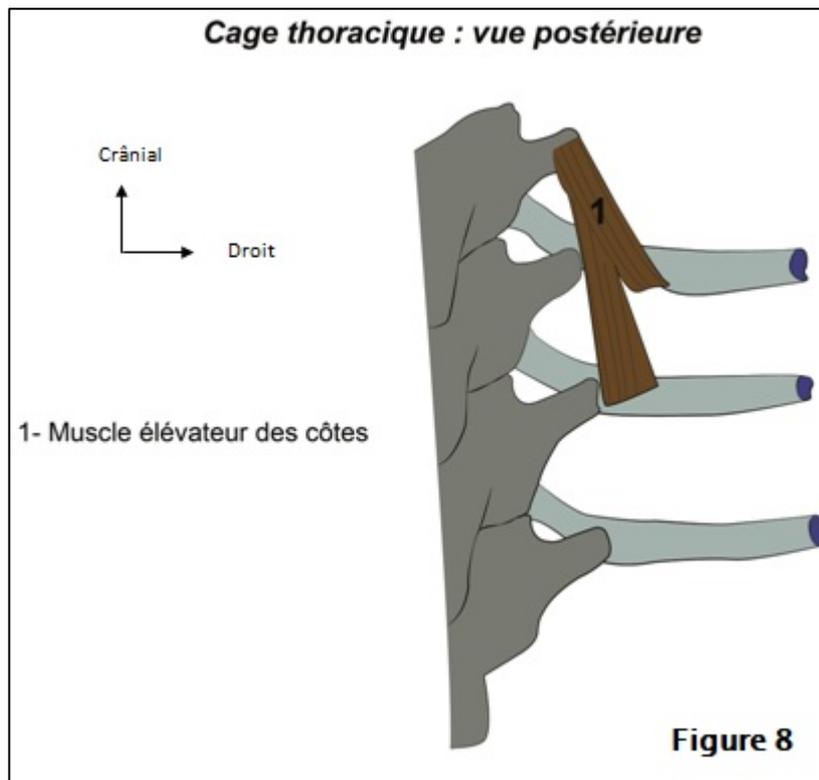
Ils s'insèrent totalement sur la cage thoracique et comprennent les muscles thoraciques externes, intercostaux et thoraciques internes.

#### 1– Les muscles thoraciques externes : Les muscles élévateurs des côtes : (Figure 8)

Elles naissent de l'apex des processus transverses des côtes de C7 à T11. Ils se terminent sur la les douze premières côtes.

Leur innervation est assurée par les nerfs intercostaux.

Ils sont élévateurs des côtes donc inspirateurs.



## 2- Les muscles intercostaux : (Figures 9, 10)

Ils sont situés dans chaque espace intercostal et comprennent, de dehors en dedans, les muscles intercostaux externe, interne et intime.

- ✓ Le muscle intercostal externe : il s'étend depuis les articulations costo-transversaires jusqu'aux cartilages costaux.
- ✓ Le muscle intercostal interne : il s'étend depuis le sternum jusqu'aux angles de la côte.
- ✓ Le muscle intercostal intime : il s'étend depuis les angles costaux jusqu'à environ 5 cm du bord latéral du sternum.

L'innervation de ces muscles se fait par les nerfs intercostaux.

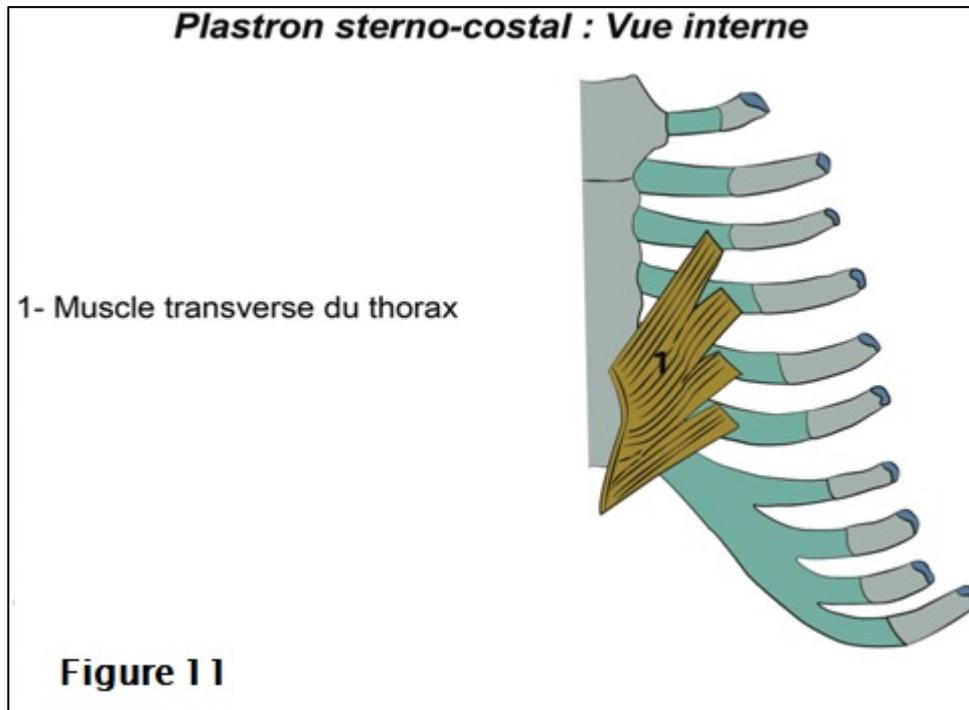
Par leur tonicité, ces muscles solidarisent les côtes entre elles et protègent l'intérieur du thorax contre la pression atmosphérique.

Ce sont des muscles respiratoires auxiliaires. Les muscles intercostaux externes sont des muscles inspireurs, les muscles intercostaux internes et intimes sont des muscles expirateurs.



Les transverses du sternum (muscle paire, plat et qui rayonnent) ils naissent au niveau de la face postérieure du processus xiphoïde et se dirigent vers les côtes 3 et 4 et vers les cartilages costaux 3 et 6.

Leur innervation est assurée par les nerfs intercostaux.



#### **IV – Les plans de couverture cutanéomusculaires :**

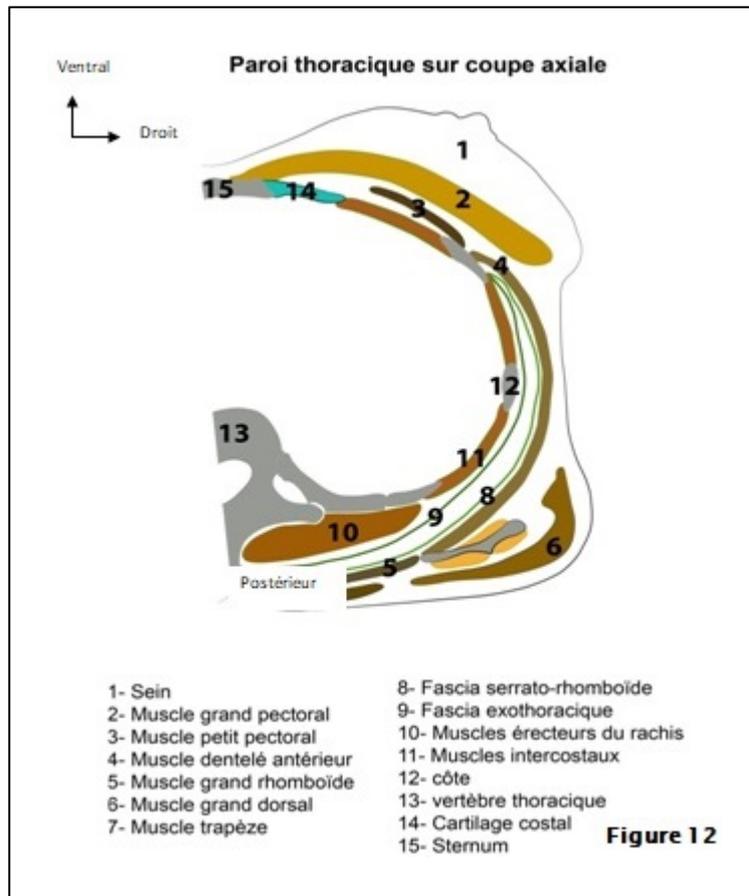
Ils sont formés de dehors en dedans par : La peau, le tissu sous-cutané, l'aponévrose, et les plans musculaires.

**Les plans musculaires** : (Figure 12)

Ils sont disposés en deux couches :

- En arrière : de la surface vers la profondeur :
  - ✓ l'ensemble Trapèze et le grand dorsal constitue une amarre inférieure solide.
  - ✓ L'ensemble rhomboïde et dentelé antérieur forme un plan continu, les muscles étant réunis par un fascia bien individualisé (fascia rhomboïdo-serratique).
- En avant : les plans de couverture sont constitués par une seule couche musculaire :
  - ✓ le grand pectoral en haut, s'insère uniquement sur les cartilages. Il n'a donc aucune attache costale. Il est doublé par le petit pectoral.

- ✓ le grand dentelé et le grand oblique latéralement.



## V – VASCULARISATION ET INNERVATION :

### 1– Vascularisation artérielle :

L'irrigation artérielle de la paroi thoracique tire son origine de :

- ✓ L'aorte thoracique : par l'intermédiaire des artères intercostales postérieures et subcostales.
- ✓ L'artère sub-clavière : par l'intermédiaire des artères thoracique interne et intercostale supérieure.
- ✓ L'artère axillaire : par l'intermédiaire des artères thoraciques supérieure et latérale.

**N.C :** L'abord de l'espace intercostal pour un drainage thoracique se fait sur la paroi latérale car il y a le risque de léser l'artère thoracique interne en avant et en arrière l'abord est difficile.

### 2– Vascularisation Veineuse :

La vascularisation veineuse est assurée par les veines intercostales.

### 3– Innervation :

L'innervation de la paroi thoracique est assurée essentiellement par les nerfs intercostaux.

## **VI – APPLICATIONS CLINIQUES :**

### **➤ Mouvements de la cage thoracique :**

La cage thoracique est élastique. Elle bouge à chaque mouvement respiratoire entre une position d'expiration maximale et une position d'inspiration maximale. Lors de l'inspiration les côtes s'horizontalisent, déterminant une augmentation des deux diamètres antéro-postérieur et cranio-caudal et une ouverture de l'angle xiphoïdien. Cette extension est possible grâce à la souplesse des côtes (torsion selon l'axe), à la mobilité des articulations costo-vertébrales, à l'élasticité des cartilages costaux et, si nécessaire, à une augmentation de la cyphose thoracique.

### **➤ Ponction et drainage pleural :**

L'apparition d'un épanchement gazeux (pneumothorax) ou liquidien (= épanchement pleural ou hémithorax) dans la cavité pleurale doit conduire à son évacuation afin de rétablir de la dépression nécessaire à l'accolement des deux feuillets pleuraux qui solidarise le poumon à la paroi. Les épanchements liquidiens se déposent de façon déclive ; ils doivent faire l'objet d'une ponction pleurale en pleine matité, la zone où se trouve l'épanchement est mate à la percussion alors que le reste de la cage thoracique est sonore. Il faut placer le patient en position assise et ponctionner dans le dos en pleine matité. Le gaz du pneumothorax doit être aspiré par un drainage pleural au mieux assez haut, classiquement dans le deuxième espace intercostal sous la clavicule. Qu'il s'agisse d'une ponction simple avec une aiguille ou de la mise en place d'un drain, il faut franchir l'espace intercostal.

Une fois repéré l'espace intercostal choisi, l'aiguille doit traverser l'espace en longeant le bord supérieur de la côte sous-jacente afin de rester à distance du pédicule vasculo-nerveux intercostal, protégé par l'abri du bord inférieur de la côte sus-jacente. En maintenant une dépression dans l'aiguille, on franchit ainsi successivement la peau, le tissu sous-cutané, les intercostaux puis le fascia endothoracique et la plèvre pariétale avant de rejoindre l'épanchement dans la cavité pleurale.

## **VII – VOIES D'ABORD CHIRURGICALES :**

**-Thoracotomie postéro-latérale :**

L'incision débute en arrière à la hauteur de l'angle postérieur de l'omoplate, à mi-distance entre cet angle spinal et la ligne des épineuses. Elle suit parallèlement le bord spinal de l'omoplate à deux travers de doigt en dedans de lui, jusqu'au niveau de la pointe. A ce niveau, elle se redresse très légèrement, contourne la pointe à 2 cm au-dessous d'elle, puis se poursuit en avant dans l'axe des côtes.

Le tracé ainsi obtenu a une forme généralement en « S » italique très allongé, dont les courbures sont à peine marquées.

#### **-Thoracotomie antéro-latérale :**

L'incision cutanée est arciforme dans le sillon sous-mammaire. Elle débute à mi-distance entre l'angle de Louis et l'appendice xiphoïde à 5 cm du bord du sternum, et elle s'étend en arrière du relief du bord antérieur du grand pectoral vers le creux axillaire.

#### **VIII- CONCLUSION :**

La paroi thoracique est une paroi ostéo-cartilagineuse et musculaire articulée au rachis thoracique, dont l'intégrité est nécessaire à une bonne mécanique respiratoire.

Son étude anatomique est capitale pour bien comprendre la pathologie de ses différents constituants.

## Résumé de la question

La paroi thoracique est formée d'une armature ostéo-cartilagineuse, elle a la forme d'un cône constitué d'éléments musculaires et squelettiques, avec deux ouvertures : une supérieure et une inférieure.

Elle présente quatre faces : une face antérieure formée par le sternum et des cartilages costaux, une face postérieure constituée par les vertèbres thoraciques, et deux faces latérales formées de la majeure partie des côtes.

Le sternum est formé par le manubrium sternal, le corps et le processus xiphoïde, ces parties sont unis par la symphyse manubrio-sternale et la synchondrose corporéo-xiphoïdienne.

Les côtes sont au nombre de douze de chaque côté. On distingue de haut en bas : Les vraies côtes (de la première à la septième qui sont reliées par leurs cartilages au sternum), les fausses côtes (de la huitième à la dixième, leur cartilage s'unit au cartilage sus-jacent) et les côtes flottantes (les onzième et douzième qui se terminent par un cartilage libre).

Les côtes de 3 à 9 présentent d'arrière en avant : une tête comportant deux surfaces articulaires, un col séparant la tête du tubercule, un tubercule situé entre le col et le corps, un corps qui présente deux faces (latérale et médiale) et deux bords (supérieur et inférieur), il présente la gouttière costale dans laquelle chemine le pédicule vasculo-nerveux intercostal, et une extrémité antérieure qui se prolonge par le cartilage costal.

La première et la deuxième ainsi que la onzième et la douzième côtes présentent des particularités.

La vertèbre thoracique présente : un corps vertébral, deux pédicules, deux lames vertébrales, un processus épineux, deux processus transverses, les processus articulaires, et un foramen vertébral.

Les différents éléments ostéo-cartilagineux de la paroi thoracique s'articulent entre eux par des articulations. On distingue : les articulations sterno-costales, les articulations interchondrales, l'articulation costo-chondrale et les articulations costo-vertébrales (l'articulation costo-corporéale et l'articulation costo-transversaire).

Plusieurs muscles s'insèrent totalement sur la cage thoracique et comprennent : les muscles thoraciques externes (les muscles élévateurs des côtes), les muscles intercostaux (les muscles

intercostaux externe, interne et intime) et les muscles thoraciques internes (les muscles transverses du thorax).

La paroi thoracique est couverte de dehors en dedans par La peau, le tissu sous-cutané, l'aponévrose, et les plans musculaires.

L'irrigation artérielle de la paroi thoracique tire son origine de : l'aorte thoracique par l'intermédiaire des artères intercostales postérieures et subcostales, l'artère subclavière par l'intermédiaire des artères thoracique interne et intercostale supérieure, et l'artère axillaire par l'intermédiaire des artères thoraciques supérieure et latérale.

Tandis que la vascularisation veineuse de la paroi thoracique est assurée par les veines intercostales, et son innervation est assurée essentiellement par les nerfs intercostaux.